



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

Felipe Victor Amaro

**GESTÃO DE SUPRIMENTOS E GESTÃO DE PROJETOS:
um estudo de caso na construção civil**

Brasília – DF

2016

Felipe Victor Amaro

**GESTÃO DE SUPRIMENTOS E GESTÃO DE PROJETOS:
um estudo de caso na construção civil**

Monografia apresentada ao Departamento de Administração como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Dra. Patricia
Guarnieri

Brasília – DF

2016

Amaro, Felipe Victor

Gestão de Suprimentos e Gestão de Projetos: um estudo de caso na construção civil / Felipe Victor Amaro. – Brasília, 2016.

157 f.: il.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração.

1. Logística de Suprimentos. 2. Gestão de Projetos. 3. Indústria da Construção Civil. 4. Gestão de compras. 5. Gestão de Estoques.

Felipe Victor Amaro

**GESTÃO DE SUPRIMENTOS E GESTÃO DE
PROJETOS: um estudo de caso na construção civil**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho
de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de
Brasília do (a) aluno (a)

Felipe Victor Amaro

Dra. Patricia Guarnieri

Professora-Orientadora

Ms. Olinda Gomes Lesses

Avaliadora

Ms. Jorge Alfredo Cerqueira Streit

Avaliador

Brasília, 01 de julho de 2016

RESUMO

Diante de um mercado tão acirrado, as empresas do segmento da construção civil estão em uma busca incessante pela redução de custos, ganhos de produtividade e vantagem competitiva sustentável para se manterem no mercado. Entretanto, o descuido dado à gestão nos canteiros de obras, principalmente no que diz respeito aos materiais, acaba gerando prejuízos financeiros para a obra e, conseqüentemente, para construtoras. O objetivo deste trabalho é avaliar as relações dos conhecimentos e práticas do gerenciamento de projetos dentro da gestão de logística de suprimentos. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa, cujo procedimento técnico foi o estudo de caso em uma construtora de médio porte de Brasília. A análise dos resultados ocorreu por meio da análise de conteúdo. Como principais resultados, destacam-se os benefícios que as ferramentas de gerenciamento de projetos, já utilizadas nos canteiros de obras, podem proporcionar para a logística de suprimentos, tais como: redução de estoques; redução de *lead time*; compras mais assertivas; ganhos na produtividade da mão-de-obra, evitando suas paradas no processo produtivo devido à falta de materiais; dentre outros. Entretanto, percebeu-se que para a eficiência dos processos da logística de suprimentos serem otimizados é necessário o suporte da tecnologia, tanto em compras quanto nos estoques, e a parceria com fornecedores de materiais, muito embora algumas características de alguns determinados produtos e aspectos da cultura organizacional possam dificultar essa modalidade.

Palavras-chave: gerenciamento de projetos, indústria da construção civil, logística de suprimentos, gestão de compras, gestão de estoques

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cadeia de Logística Integrada	17
Figura 2 - Cadeia de Suprimentos Integrada.....	19
Figura 3 - Processo logístico na Cadeia Integrada.....	26
Figura 4 - Cadeia de Suprimentos Simplificada	27
Figura 5 – As quatro perspectivas de gerenciamento da cadeia de suprimentos na construção civil.....	28
Figura 6 - Gráfico com segmentação dos custos totais relacionados aos estoques.....	33
Figura 7 - Gráfico relacionando o nível de serviço com o investimento em estoques.....	34
Figura 8 - Fluxo de materiais dentro do ciclo de Gestão de Estoques	36
Figura 9 - Processo referente ao planejamento de estoques	37
Figura 10 - Nível de estoques ao longo do tempo.....	39
Figura 11 - Comportamento da demanda de estoques de acordo com classificação ABC	43
Figura 12 - Funcionalidades de sistemas de TI aplicadas ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	45
Figura 13 - Modelo de gerenciamento de compras na visão proativa	53
Figura 14 - Etapa de atuação em projetos e especificações no modelo Procompras.....	56
Figura 15 - Etapa de planejamento das obras do modelo Procompras.....	57
Figura 16 - Etapa de atuação no Orçamento do modelo Procompras	58
Figura 17 - Etapa do planejamento das aquisições do modelo Procompras..	59
Figura 18 - Etapa de negociação e aprovação das condições de compra do modelo Procompras	60
Figura 19 - Etapa de realização de catálogo de materiais do modelo Procompras.....	62
Figura 20 - Etapa de formação ode parceria com fornecedores do modelo Procompras.....	63
Figura 21 - Etapa de emissão da solicitação de entregas e comparação com o Planejamento de Aquisições do modelo Procompras	64

Figura 22 - Etapa de aprovação de compras do modelo Procompras	65
Figura 23 - Etapa de entrega de materiais e acompanhamento do modelo Procompras.....	66
Figura 24 - Processo de manufatura de uma obra	69
Figura 25 - Cronograma de um projeto aleatório.....	79
Figura 26 - Partes interessadas e suas relações em uma empresa de construção civil.....	93
Figura 27 - Organograma modelo da Construtora Alfa	112
Figura 28 - Fluxo do material na Construtora Alfa.....	115
Figura 29 - Planilha Orçamentária da Construtora Alfa.....	118
Figura 30 - Composições de Preços Unitários	119
Figura 31 - Cronograma físico - financeiro	121
Figura 32 - Cronograma de Contratos de Serviços	122
Figura 33 - Cronograma de compras de materiais	123
Figura 34 - Curva ABC por insumos da Construtora Alfa.....	124
Figura 35 - Processo sucinto de compras da Construtora Alfa	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição das atividades logísticas.....	26
Quadro 2 - Modalidades dos sistemas de Tecnologia de Informação.....	49
Quadro 3 - Descrição das atividades envolvidas na gestão de compras	50
Quadro 4 - Processos por área de conhecimento do PMI.....	73
Quadro 5 - Fluxo de processos para elaboração de um planejamento de uma obra.....	75
Quadro 6 - Variáveis componentes de uma Gestão de Valor Agregado.....	84
Quadro 7 - Atividades necessárias para uma implantação e gestão de um sistema da qualidade nas obras.....	86
Quadro 8 - Problemas mais críticos quanto à comunicação em um canteiro de obras	90
Quadro 9 - Classificação de documentos passíveis de uma análise documental	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Simulação da Curva ABC.....	42
Tabela 2 - Desempenho da eficácia de obras com gestão de projetos com padrão PMI.....	71
Tabela 3 - Levantamento de preços e marcas de determinados produtos comprados pelas obras da Construtora Alfa	129

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Contextualização.....	9
1.2	Formulação do problema	9
1.3	Objetivo Geral	11
1.4	Justificativa.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Logística empresarial	14
2.1.1	Evolução histórica do conceito de Logística	14
2.1.2	Cadeia de Logística Integrada	16
2.2	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	18
2.2.1	Cadeia de Suprimentos	18
2.2.2	Conceituação de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	20
2.2.3	Gestão Logística na Cadeia de Suprimentos	24
2.3	Gerenciamento de Projetos na Construção Civil.....	67
2.3.1	Definição e Caracterização de Gerenciamento de Projetos	67
2.3.2	Processos e Técnicas de Gerenciamento de Projetos	71
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	96
3.1	Metodologia científica.....	96
3.2	Classificação da pesquisa.....	96
3.2.1	Escolha do Tema.....	99
3.2.2	Levantamento de dados	100
3.2.3	Formulação do Problema	100
3.2.4	Definição dos Termos.....	100
3.2.5	Delimitação da Pesquisa	101
3.2.6	Amostragem	101

3.2.7	Seleção de Métodos e Técnicas.....	102
3.2.8	Organização do Instrumental de Pesquisa	102
3.2.9	Teste de Instrumentos e Procedimentos	105
3.2.10	Coleta de Dados	105
3.2.11	Elaboração/ Análise e Interpretação dos Dados.....	106
3.2.12	Conclusões e Sugestões	107
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	108
4.1	Gestão de projetos na Construção Civil	108
4.2	Gestão logística na construção civil	113
4.3	Gestão de estoques na construção civil.....	114
4.4	Gestão de compras na construção civil.....	116
4.5	Parcerias com os fornecedores no processo de suprimentos.....	127
4.6	Sistemas de informação na gestão de suprimentos.....	131
5	CONCLUSÕES	133
5.1	Considerações finais	133
5.2	Implicações empresariais	135
5.3	Limitações do Estudo e Sugestões para Estudos Futuros	137
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
7	APÊNDICES	146
7.1	Apêndice A – Questionário da entrevista aplicada na Construtora Alfa	
	146	

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A indústria da construção civil e todas as suas subcategorias possuem um importante papel na economia brasileira, correspondendo a uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (SOUZA, 2006).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), no ano 2004, a indústria da construção civil teve uma representatividade no Valor Adicionado Bruto (VAB) de 4,9%, enquanto que em 2014 obteve uma participação total de 6,5% (IBGE e CBIC, 2014). Portanto, percebe-se pela evolução da contribuição da construção civil no VAB, a sua grandeza e sua importância na economia brasileira.

Embora sua importância econômica, a indústria de construção civil ainda é vista como atrasada no Brasil perante aos demais setores fabris no que diz respeito à produtividade, devido a fatores como: baixo nível de industrialização, mão-de-obra desqualificada e elevado desperdício de materiais (OLIVEIRA e MELHADO, 2006). Esse atraso acaba impactando diretamente na qualidade do produto final, especialmente no que se trata no segmento de edificações.

Além disso, a movimentação de grandes quantidades de mercadorias, assim como o impacto financeiro que estas promovem dentro do custo final do produto final de uma empresa da construção civil, seja pelo seu gerenciamento seja pelos custos envolvidos em sua aquisição, requisitam uma eficiente gestão dos materiais (HAGA, 2000).

1.2 Formulação do problema

Embora o mercado da construção civil esteja cada vez mais acirrado, com cada vez mais empresas e profissionais autônomos atuantes, as indústrias do

segmento continuam com elevados índices de desperdício de material, o que acaba elevando os custos do projeto, seja pelo maior quantitativo de material, seja pelo atraso no cronograma com a mão-de-obra improdutiva (SANTOS, 2006).

A Pesquisa Anual da Indústria da Construção (IBGE, 2012) mostra através de seus dados que, além da questão da improdutividade, os materiais de construção são cada vez mais significativos na estrutura de custos e despesas de uma empresa do segmento da construção civil. Por exemplo, o consumo com materiais de construção deu um salto de R\$ 61.091.071.000,00 em 2011 para R\$ 69.452.677.000,00 em 2012. Tal acréscimo nos insumos pode ocasionar em um encarecimento do processo produtivo e, conseqüentemente, encarecendo seus produtos, levando a empresa ficar fora de mercado.

Os gestores do setor se preocupam excessivamente com os aspectos técnicos do projeto arquitetônico-estrutural, deixando em segundo plano o gerenciamento do fluxo logístico e, por conseguinte, impactando diretamente na produção. Diante disso, o autor acaba afirmando, portanto, que a má gestão logística é a principal causa da ineficiência produtiva (VIEIRA, 2006).

Portanto, tendo em vista a crescente busca por qualidade, menor custo, rapidez e flexibilidade do processo produtivo na construção civil, o gerenciamento logístico na produção se torna cada vez mais importante, sendo indispensável seu tratamento como um objetivo estratégico que tenha um devido cuidado técnico, gerencial e administrativo (VIEIRA, 2006).

Entretanto, a gestão de materiais e insumos é uma variável dependente a várias outras dentro de um contexto de uma obra. Diante disso, a gestão de suprimentos passa a ser apenas mais uma vertente na qual deve ser aperfeiçoada na gestão das empresas do segmento de construção civil (SANTOS, 2006).

É interessante perceber que a indústria da construção civil se caracteriza por organizações baseadas em projetos, por instabilidades constantes, por se basearem em projetos únicos, por possuir uma alta dependência da mão-de-obra, pela desconsideração dos níveis de incerteza relacionadas a demanda,

dentre outras (KOSKELA, 1992). Por isso, o presente trabalho tem-se como problemática a seguinte questão:

- Como ocorre o processo de logística de suprimentos em projetos da indústria da construção civil do subsetor de edificações?

1.3 Objetivo Geral

Analisar o processo de logística de suprimentos com aplicação de gerenciamento de projetos na indústria da construção civil do subsetor de edificações.

A fim de se atingir o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos:

- Verificar a aplicabilidade da gestão de projetos na gestão de suprimentos na construção civil;
- Avaliar o processo de gestão de estoques em uma empresa de construção civil;
- Avaliar o processo de gestão de compras em uma empresa de construção civil;
- Identificar a utilização de sistemas de informação na gestão de suprimentos;
- Verificar a existência de parcerias com os fornecedores no processo de suprimentos.

1.4 Justificativa

As constantes variações no mercado da construção civil resultaram na busca incessante das empresas do segmento pela diferenciação de suas concorrentes através de inovações que almejassem a alta qualidade dos produtos, o baixo custo, além da maior rapidez e flexibilidade nos seus processos construtivos (BURT e PINKERTON, 1996).

Vieira (2006) afirma que os custos de produção e a redução do índice de produtividade são originados de uma soma de fatores, dentre os quais se destacam: falta de integração entre projetos; tecnologia de informação pouco desenvolvida; má administração dos materiais; deficiência de formação e qualificação de mão-de-obra; não-racionalização de práticas construtivas e, por fim, alterações de projetos que ocorrem no transcorrer do sistema produtivo.

Hozumi et al. (2006) acrescenta que as empresas da construção civil que empregam a metodologia do gerenciamento de projetos conseguem obter diversas vantagens, tais como: identificação de falhas, gestão das modificações, cumprimento de prazos, previsão de recursos, implementação do Sistema Geral da Qualidade (SGQ), redução de perdas e desperdícios, planejamento de mão de obra, redução de erros, dentre outros.

Levando-se em conta o volume de materiais envolvidos no processo construtivo e o valor total das aquisições de materiais da grande maioria das obras civis, faz-se de suma importância em qualquer tipo de empreendimento na construção civil um processo de gestão de suprimentos bem estruturado a fim de garantir o processo produtivo da obra que demandará de uma grande quantidade de insumos (SANTOS e JUNGLES, 2008).

Através de uma pesquisa na literatura, constatou-se que, tanto na gestão da logística de suprimentos quanto na gestão de projetos, ambas aplicadas ao cenário da construção civil ou de forma genérica, constatou-se uma enorme variedade de estudos já realizados, tais como:

- a) Silva e Cardoso (1998) avaliando a importância da logística na construção de um edifício;

- b) Vrijhoef e Koskela (2000) estabelecendo as quatro funções básicas da gestão da cadeia de suprimentos na construção civil;
- c) Haga (2000), focando na avaliação da gestão de uma rede de suprimentos associada a um sistema integrado de administração de produção;
- d) Santos e Jungles (2008), com o intuito de elaborar um modelo de compras para a construção civil de forma proativa;
- e) Mendonça (2010) tendo como objetivo de sua pesquisa no estabelecimento de relacionamentos entre o planejamento e a estratégia de uma empresa da construção civil, com o setor de compras sendo uma importante ferramenta para o alcance dos objetivos estratégicos;
- f) Hozumi (2006), dando o enfoque de seu estudo na avaliação da aplicação dos processos sugeridos em um gerenciamento de projetos dentro do contexto de uma obra;
- g) Leite (2001), realçando as peculiaridades da construção civil para adaptação de ferramentas e técnicas sugeridas pelo *Project Management Institute* (PMI) a fim de obter melhores resultados no gerenciamento de obras;

Entretanto, em nenhum dos estudos encontrados apresentou-se uma avaliação do impacto de ferramentas e técnicas de gestão de projetos para o gerenciamento da logística de suprimentos dentro da construção civil em um setor da edificação.

Portanto, o presente estudo tem o intuito de estudar uma forma de aprimorar a gestão das obras através de melhorias na gestão de suprimentos com o auxílio de ferramentas de gestão de projetos, dada a importância de ambas áreas do conhecimento no segmento em estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística empresarial

No contexto empresarial, a logística vem tendo cada vez mais destaque na gestão dos negócios, dado as variações constantes, seja dos clientes, seja das localizações geográficas, resultando em modificações frequentes na eficiência dos fluxos da empresa. Além disso, pode-se destacar a influência das inovações tecnológicas e mercados emergentes na reorganização, adaptação e otimização do fluxo de materiais e informações (DORNIER et al., 1998).

A logística empresarial, de acordo com Ballou (1993, p. 24):

trata de todas atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

2.1.1 Evolução histórica do conceito de Logística

Desde a Grécia Antiga a logística já era vista através dos estudos de abastecimentos dos mais variados itens – armamentos, alimentos, água, medicamentos, dentre outros - das tropas que lutavam naquela época (GOMES e RIBEIRO, 2004).

A logística começa a ter sua perspectiva destacada no contexto das guerras. A palavra “logística” foi dita inicialmente por um general de Napoleão Bonaparte, o Barão Antoine Henri de Jomini, que tinha o intuito de reduzir os impactos da falta de acampamentos e mantimentos nas campanhas francesas (GOMES e RIBEIRO, 2004). A aparição da logística teve sua aparição destacada também durante a Segunda Guerra Mundial com o propósito de aquisição e fornecimento de materiais para os campos de batalha (CHING, 2001).

No contexto empresarial, a definição da logística já se relacionava com o gerenciamento segmentado das atividades relacionadas a movimentação de materiais e ao fluxo de informações, do fornecedor ao consumidor final, nos dois sentidos (CHING, 2001).

Na década de 50 do século XX, era usual a segmentação das principais atividades logísticas em outros departamentos da organização, como por exemplo: transportes eram gerenciados pelo setor de produção; estoques pelo marketing, finanças ou produção; o processamento de pedidos era realizado por vendas e finanças, gerando confusões e ineficiência no processo como um todo (BALLOU, 1993).

Na década de 70 até os dias atuais, fatores significativos como aumento da competição internacional, alterações populacionais, escassez de recursos e atratividade de mão-de-obra em regiões cada vez mais afastadas da produção, resultaram em enfoque diferenciado da logística, dando espaço para outros pensamentos logísticos para gerenciamento: controle de custos, melhor gerenciamento de suprimentos, produtividade e qualidade (BALLOU, 1993).

Tem-se, portanto, que logística é

a parte dos processos da cadeia de suprimentos (SC) que planeja, implementa e controla o efetivo fluxo e estocagem de bens, serviços e informações correlatas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos clientes.”
(Council of Logistics Management, 2012).

Atualmente, tem-se que a logística empresarial trata de todas as atividades envolvidas no processo de movimentação de bens e informações desde a compra de insumos até a entrega ao consumidor final, providenciando níveis de serviços adequados e a custos acessíveis (POZO, 2010).

Já para Christopher (1997) a logística consiste no gerenciamento estratégico, dentro do contexto da empresa, da aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, além dos fluxos de informação, sendo assim capaz de maximizar os lucros da organização por meio da redução de custos.

Aplicada ao contexto da construção civil, a logística é considerada um processo multidisciplinar que tem como principal objetivo assegurar o abastecimento, a armazenagem, o processamento e a disponibilização de materiais nos mais

diversos processos, dimensionamento de equipes e gestão dos fluxos físicos de produção de uma determinada obra (SILVA e CARDOSO, 1998)

A evolução do conceito da logística se passa em quatro períodos bem definidos por Novaes (2007): atuação segmentada, atuação rígida, integração flexível e integração estratégica.

Na primeira, o estoque é o principal elemento para o balanceamento da cadeia de suprimentos, sendo o enfoque dado em lotes econômicos para transporte, gerando grandes estoques e constantes revisões. Já na segunda fase, aqui se introduziu a informática como ferramenta de gerenciamento da cadeia, tornando os processos produtivos mais flexíveis, mas com a estratégia rígida, sem flexibilidade para longos períodos. Já na terceira etapa, o enfoque era dado na redução do estoque como a principal fonte de redução de custos e, para tanto, o EDI (*Electronic Data Exchange*) para intercâmbio eletrônico de dados, ou seja, um meio que facilita a operação logística entre sistemas, dando uma maior atenção aos clientes. Por fim, na quarta fase, as decisões logísticas são tratadas como estratégicas, integradas a outros processos e de fundamental importância para a competitividade, buscando a diferenciação.

O enfoque funcional é separado da estratégia do resto da empresa dado à logística resulta em: (a) falta de foco no cliente; (b) níveis de serviço abaixo do desejado; (c) custos logísticos elevados; (d) capital imobilizado em estoques e (e) ciclos longos de produção e baixa flexibilidade (CHING, 2001).

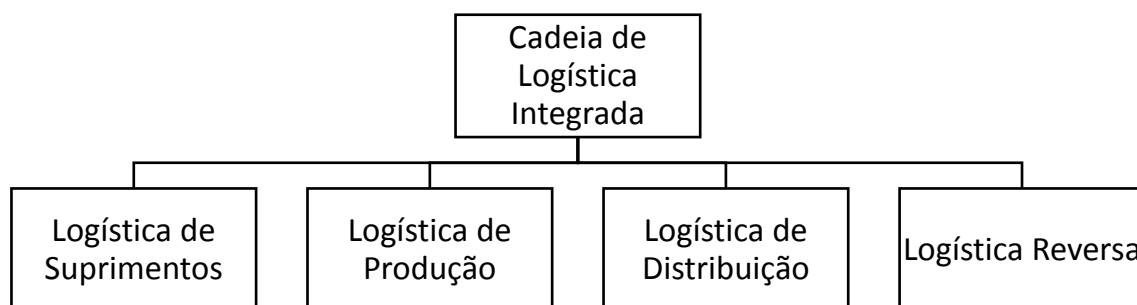
A fim de suprir esta lacuna, a logística passou a fazer parte de um conceito mais amplo, o de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (GCS), com o intuito de ser um “elemento diferenciador ou que agregue valor”, destacando a atuação da globalização, tecnologia da informação, responsabilidade social e ecologia (GOMES e RIBEIRO, 2004).

2.1.2 Cadeia de Logística Integrada

A cadeia logística tradicional atua de forma fragmentada e voltada para si, de forma a não se integrar com outras atividades da empresa, como tampouco trocar informações entre si. Entretanto, ela foi impelida a atualizar-se para atender a novos fatores do mercado como: aumento da competição externa; clientes mais informados e fortes; aumento de canais de distribuição aos consumidores; ciclos de vida dos produtos mais curtos; distribuidores com suas participações mais restritas; e demandas por parcerias (CHING, 2001).

Com o intuito de solucionar os problemas relacionados à cadeia logística tradicional, citados anteriormente, a cadeia logística integrada, é uma maneira sistemática de percepção dos processos essenciais para gerar valor ao consumidor final de um determinado produto, independentemente do lugar de sua execução, ou seja, dentro da empresa ou em alguma outra parceira (ARBACHE et al., 2004).

Guarnieri (2006) subdivide os relacionamentos da cadeia logística integrada conforme apresentado na Figura 1.



Fonte: Adaptado de Guarnieri (2006)

Figura 1 - Cadeia de Logística Integrada

De acordo com Guanieri (2006), os subsistemas da cadeia logística integrada podem ser descritos como:

- Logística de Suprimentos, envolvendo as relações fornecedor-empresa;
- Logística de Produção, envolvendo as áreas na transformação de insumos em produtos acabados;

- Logística de Distribuição, envolvendo as relações empresa-cliente-fornecedor;
- Logística Reversa, englobando todas as atividades que retornem os bens de pós-consumo ou pós-venda para o ciclo produtivo novamente.

Visando trazer uma melhor contextualização da logística na construção civil, Cardoso (1996) traz a subdivisão das atividades logísticas associadas a uma determinada obra da seguinte forma: logística de suprimentos e logística de canteiro. Enquanto a primeira trata do provisionamento dos recursos, sejam eles materiais ou humanos, necessários para o ciclo produtivo de uma edificação, a última se refere a gestão de fluxos de bens e informações relacionadas a execução das atividades em um canteiro obra, englobando (CARDOSO,1996).

A alteração da forma de perceber do gerenciamento logístico de forma a se integrar e comunicar com outros processos da empresa estrategicamente com a finalidade de satisfazer o cliente final (GUARNIERI e HATEKAYAMA, 2010) e de forma a se relacionar com todos os componentes da cadeia logística (GURANIERI, 2006), concebeu o conceito da Gestão da Cadeia de Suprimento, a ser detalhada na seção seguinte.

2.2 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

2.2.1 Cadeia de Suprimentos

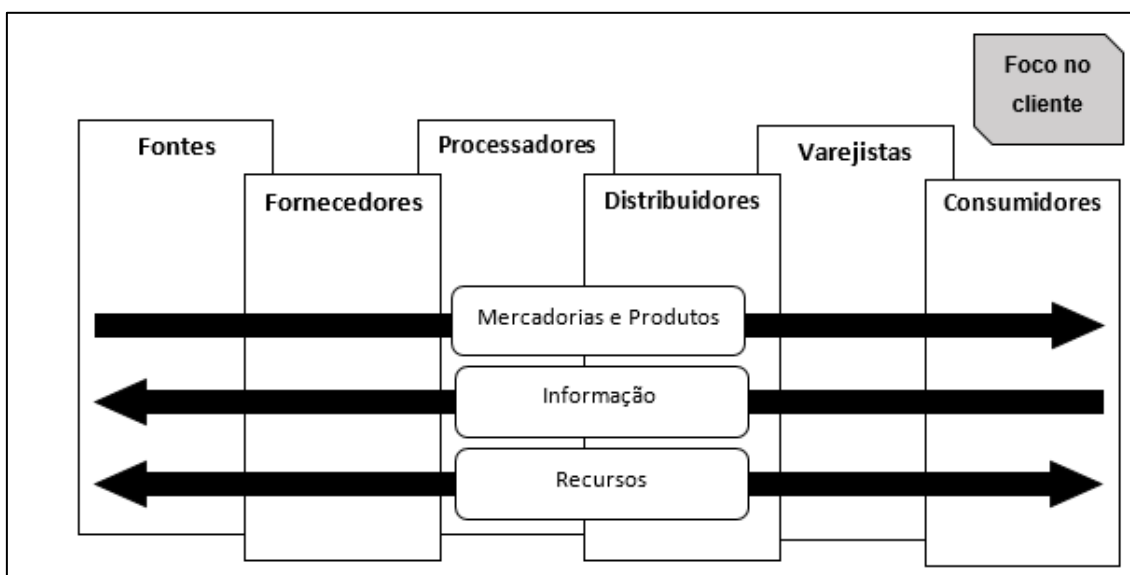
Ballou (2002) define a cadeia de suprimentos como uma rede de organizações que se relacionam entre si em todos os sentidos, isto é, direto ou reverso, nos diversos processos e atividades que possam gerar valor, na forma de produtos e serviços, para o consumidor final.

Guarnieri e Hatekayama (2010) afirmam que

GCS envolve, além do gerenciamento logístico de forma integrada, estratégias de relacionamentos com fornecedores e clientes visando maior durabilidade nos negócios, por meio de parcerias baseadas na

confiança e na colaboração que geram vantagens competitivas. Muitas empresas descobriram que por meio dessas parcerias poderiam melhorar o projeto de produto, estratégias de *marketing* e de serviço ao cliente, além de encontrar formas mais eficientes de trabalharem juntas.

A Figura 2 mostra de que forma ocorre o fluxo de materiais e informações em uma cadeia de suprimentos integrada, conforme apresentado nos conceitos anteriormente citados.



Fonte: Ching (2001)

Figura 2 - Cadeia de Suprimentos Integrada

Neste novo formato da Cadeia de Suprimentos, faz-se de suma importância o relacionamento entre fabricantes e fornecedores, principalmente na esfera da comunicação, para que consigam trocar informações entre si, especialmente relacionados à demanda, a fim de reduzir os estoques nos fornecedores (CHOPRA e MEINDL, 2003).

Diante da nova perspectiva que as empresas associam o fluxo de materiais e informações, passando a compartilhá-los com outros membros da cadeia a fim de obter vantagens competitivas e se diferenciando no mercado, constitui o conceito de *Supply Chain Management* (SCM) ou Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), tratado na próxima seção detalhadamente.

2.2.2 Conceituação de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Conforme visto na seção anterior, Ching (2001, p. 67) define Cadeia de Suprimentos como:

todo esforço envolvido nos diferentes processos e atividades empresariais que criam valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final. A gestão da *cadeia de suprimentos* é uma forma integrada de planejar e controlar o fluxo de mercadorias, informações e recursos, desde os fornecedores até o cliente final, procurando administrar as relações na cadeia logística de forma cooperativa e para o benefício de todos os envolvidos.

De forma resumida, Pires (2004) define uma Cadeia de Suprimentos como uma rede inter-organizacional, em que todos são responsáveis pela obtenção, produção e liberação de um produto e/ou serviço ao consumidor final.

Portanto, a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) é definida como o gerenciamento e coordenação dos fluxos de materiais e informações, em todos os sentidos, entre a fonte e os usuários como um componente único, isto é, de forma integrada (CHRISTOPHER, 1997).

A GCS passa a ser visto, portanto, como uma evolução do conceito da logística empresarial, abrangendo novas variáveis no seu ciclo de gestão, com o foco passando a ser em agregar mais valor ao cliente, através: (a) da capacidade de resposta às demandas do cliente; (b) da qualidade de produtos e serviços; (c) da velocidade, qualidade e *timing* da inovação nos produtos; e (d) da efetividade dos custos de produção, entrega e utilização de capital (CHING, 2001).

A grande vantagem obtida com a aplicação da GCS é vista pela redução de custos logísticos quanto a diferenciação do produto através da agregação de valor no mesmo. A redução de custos é um resultado de vários processos: da redução da variação na previsão da demanda de materiais e, assim, reduzindo custos de estocagem e transporte; redução do volume de transações de informações e papéis; eliminação de pontos de controle de qualidade. Já o valor

é agregado ao produto mediante ao desenvolvimento de produtos e serviços customizados, além de competências ao longo da cadeia produtiva (MARINI, 2003)

Tendo em vista que o maior objetivo da GCS é a tentativa de agregar valor ao cliente, Ching (2001) afirma que o valor percebido pelo cliente e, conseqüentemente, o alto desempenho da cadeia de logística integrada, requer foco nas necessidades do serviço prestado ao cliente, uma maior qualidade nos processos, melhor estruturação dos custos (repassado para o preço final) por meio de todo o processo e redução de prazos de entrega (*lead times*). Dessa forma, o autor conseguiu quantificar o valor da melhor forma de combinar as quatro variáveis citadas da seguinte forma:

$$VALOR = \frac{QUALIDADE \times SERVIÇO AO CLIENTE}{PREÇO \times PRAZO DE ENTREGA}$$

Um dos objetivos centrais da GCS é a satisfação efetiva dos consumidores finais, o que pode ser entendido como uma redução de custos, já que é a partir da intenção de compra dele que todo o resto da cadeia opera (POZO, 2010) e, caso a percepção do custo benefício não seja notória, a cadeia toda sofrerá uma réplica reversa.

Pozo (2010) afirma que o sucesso da gestão da cadeia de suprimentos depende de cinco procedimentos básicos: 1) integração da infraestrutura com clientes e fornecedores; 2) reestruturação da quantidade de fornecedores e clientes; 3) desenvolvimento integrado do produto; 4) desenvolvimento logístico dos produtos; e 5) cadeia estratégica produtiva.

Além disso, o sucesso da GCS depende muito da formação de parcerias com os envolvidos na cadeia (SANTOS, 2006). Ching (2001) acrescenta que essas parcerias auxiliam na redução de *leads times*, na qualidade de produtos, redução de estoques, disponibilidade de produto na quantidade certa e no momento certo, além de um melhor planejamento e controle de produção.

Safayeni et al. (2000) afirmam que para a realização das parcerias estratégicas com o fornecedor são necessários três elementos básicos: 1) confiança; 2) relacionamentos a longo prazo; e 3) compartilhamento de informações. Entretanto, assim como os benefícios são explícitos, há riscos inerentes ao processo de parceria. Lyons et al. (1990, apud Mendonça, 2011) apresenta os riscos e benefícios das parcerias, tanto para as empresas como para os fornecedores:

a) Benefícios para o comprador (empresa)

- i. Redução de custos de produção;
 - ii. Aumento da qualidade;
 - iii. Redução da complexidade e dos custos de montagem e aquisição;
 - iv. Garantia de fornecimento
- Relações das cooperativas com os fornecedores;
- v. Precisão de contratos;
 - vi. Transparência quanto a informações de custos de fornecedores;
 - vii. Redução de preços negociada durante a vida do contrato.

b) Riscos do comprador (empresa):

- i. Maior dependência de fornecedores
- Implantação de um novo estilo de negociação;
- ii. Menor competição entre os fornecedores;
 - iii. Demanda de maior uso de ferramentas gerenciais para administrar e desenvolver fornecedores;
 - iv. Redução da mobilidade de pessoal;
 - v. Aumento nos custos de comunicação e coordenação;
 - vi. Maior apoio ao fornecedor;
 - vii. Novas estruturas de recompensa aos fornecedores;
 - viii. Perda de contato direto com fornecedores secundários.

c) Benefícios para o Vendedor (fornecedor):

- i. Previsão de contratos;
- ii. Mão-de-obra e produção mais estáveis;

- iii. Aumento da eficácia dos esforços de pesquisa e desenvolvimento;
- iv. Suporte do status da empresa por parte de aliados na empresa compradora;
- v. Assistência por parte do comprador, influência nos processos de decisão do comprador;
- vi. Informação quanto às decisões relacionadas a compras pelo comprador.

d) Riscos do vendedor (fornecedor):

- i. Transparência das informações de custos;
- ii. Pressão para assumir as cargas de todas as fases, desde o projeto até a garantia, enquanto se aumenta a qualidade e se reduzem os custos;
- iii. Menor autonomia;
- iv. Insegurança quanto à possibilidade da extinção da parceria.

Por fim, Ching (2001, p.100) sugere os seguintes critérios para seleção dos fornecedores para que se tenha uma parceria de sucesso:

a) Compatibilidade corporativa cultural

- i. Como é o ambiente cultural das duas empresas?
 - Comprometimento com o cumprimento dos compromissos;
 - Congruência dos mesmos objetivos;
 - Seriedade no relacionamento a longo prazo.
- ii. Qual a visão de negócios das duas empresas?
 - Partilha da mesma visão da cadeia de *supply chain*;
 - Estratégias e objetivos estratégicos consistentes;
 - Desejo de mudar para agregar valor ao consumidor.

b) Filosofia e estilos gerenciais

- i. Qualidade como item indispensável (aplicação do TQM – *Total Quality Management* ou Gestão da Qualidade Total - e da ISO 9000, da ISO – *International Organization for Standardization* ou Organização Internacional de Normatização);

- ii. Importância do trabalho em equipe e equipes multifuncionais;
 - iii. Confiabilidade nos funcionários;
 - iv. Descentralização do trabalho e suporte gerencial;
 - v. Estabilidade no time gerencial.
- c) Perspectiva de confiança mútua
- i. Disponibilidade das duas empresas estarem dispostas a integrar sistemas de informação e compartilhar informações de custos dos produtos;
 - ii. Empatia pelos dois lados;
 - iii. Compartilhamento de expectativas;
 - iv. Ter disposição de ser exclusiva com o parceiro.
- d) Semelhança entre empresas
- i. Compatibilidade dos sistemas de gestão;
 - ii. Estabilidade, solidez e perspectivas financeiras;
 - iii. Produtividade e sofisticação tecnológica;
 - iv. Respeitabilidade no mercado;
 - v. Imagem e reputação dos produtos;
 - vi. Tamanho relativo em seus mercados;
 - vii. Competência técnica em todos os aspectos do processo de manufatura.

Por fim, Guarnieri (2006) afirma que no contexto de GCS o intuito da parceria deve ser uma relação de ganha-ganha, não bastando às empresas clientes, o repasse e cobrança do cumprimento de exigências aos fornecedores, mas que elas sejam discutidas, avaliadas e executadas em conjunto por ambas as partes.

2.2.3 Gestão Logística na Cadeia de Suprimentos

Dentro do fluxo logístico na gestão da cadeia de suprimentos, podem ser encontradas nove atividades logísticas, apresentadas no Quadro 1, as quais podem ser classificadas de duas formas distintas: as primárias (transportes, gestão de estoques e processamento de pedidos) e as de apoio

(armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, programação de produtos, manutenção da informação). (BALLOU, 2000).

Atividade	Descrição
Transportes	Esta atividade em muitas empresas é considerada a mais importante, pois absorve de um a dois terços dos custos totais em logística, além de impactar diretamente no atendimento dos pedidos dos clientes. É essencial que as empresas providenciem a movimentação de suas matérias-primas e de seus produtos acabados, caso contrário os mesmos permaneceriam nos canais de distribuição, deteriorando-se e tornando obsoletos, sem atender ao mercado consumidor. Os modais mais utilizados são: rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e dutoviário, ou ainda a combinação de dois ou mais deles.
Manutenção de Estoques	Nem sempre as empresas podem prever com exatidão a demanda dos seus clientes e também não é viável produzir ou providenciar a entrega instantânea de seus produtos. Para se atingir um grau razoável de disponibilidade dos produtos, de forma a amortecer a diferença entre oferta e demanda, é necessário manter estoques. Porém o excesso na manutenção de estoques pode, de certa forma, prejudicar a empresa, pois esta atividade é responsável também por aproximadamente um a dois terços dos custos logísticos totais. O sucesso na administração dessa atividade é manter o nível de estoque mais baixo possível sem prejudicar a disponibilidade das mercadorias desejadas pelos clientes.
Processamento de pedidos	Essa atividade inicia a movimentação de produtos e a entrega de serviços aos clientes. É considerada uma atividade crítica em termos do tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes, não é detentora de grande parcela de custos como as atividades de transporte e manutenção de estoques, porém é considerada também essencial ao cumprimento da tarefa logística.
Armazenagem	É o processo que envolve a administração dos espaços necessários para manter os materiais estocados, que podem ser internamente, na própria fábrica, como em locais externos, mais próximos aos clientes. Essa atividade envolve localização, dimensionamento, arranjo físico, equipamentos apropriados, recuperação de estoque, projeto de docas ou baias de atracação, necessidade de recursos financeiros e humanos.
Manuseio de materiais	Está associada à armazenagem e também manutenção de estoques. Envolve toda a movimentação dos materiais e produtos no local onde estão estocados. Pode ser a transferência dos estoques para o processo produtivo e deste para o estoque de produtos acabados. Envolve também a transferência de um depósito para outro.
Embalagem de proteção	A embalagem para logística tem como objetivo movimentar produtos com toda a proteção com um custo razoável. Um projeto adequado de embalagem do produto ajuda a garantir a perfeita movimentação sem desperdícios, além de melhorar o manuseio e a armazenagem dos produtos.
Suprimentos ou obtenção	É a atividade que mantém a disponibilidade do produto, no momento exato, para ser utilizado no processo logístico. Envolve todo o processo de avaliação e seleção do fornecimento, da definição de quantidades, da programação das compras e da forma pela qual o produto é comprado.
Planejamento e programação do produto	Refere-se às quantidades agregadas que devem ser produzidas, e também como, quando, onde e por quem devem ser fabricadas. É responsável pelo fluxo de saída dos produtos da empresa.

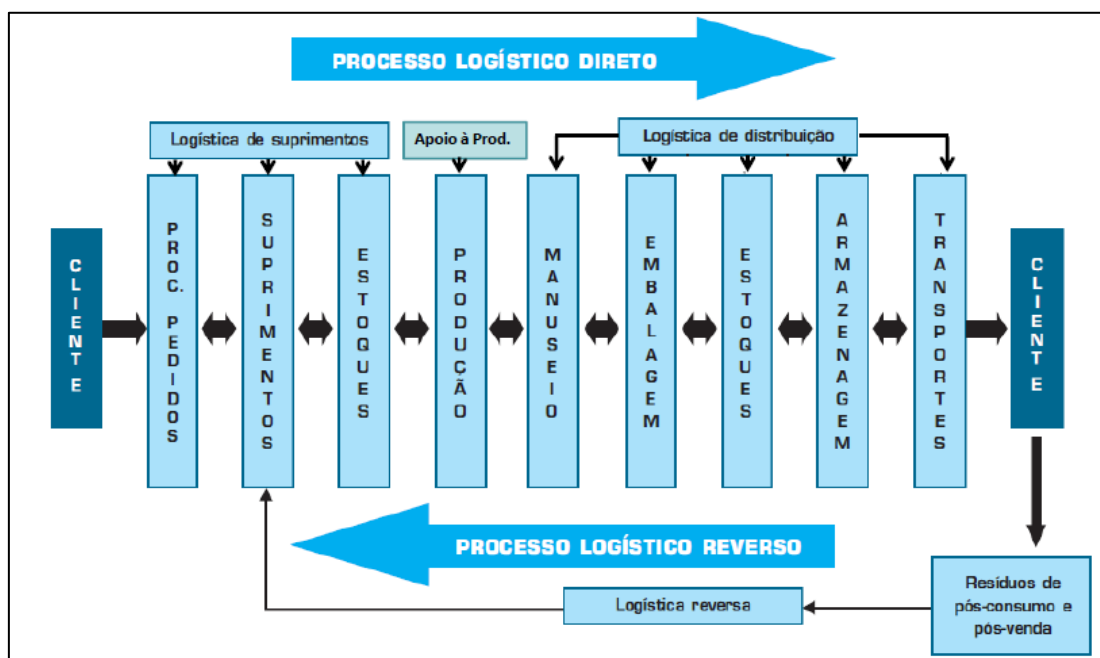
Sistemas de Informações	Essa função é que permitirá que a ação logística terá sucesso ou não na organização. São as informações necessárias de custo, procedimentos e desempenho essenciais para o correto planejamento e controle logístico. Se a empresa tiver uma base de dados estruturada adequadamente, com informações importantes sobre os clientes, volumes de vendas, padrões de entregas e sobre os níveis de estoques e disponibilidades físicas e financeiras, com certeza ela terá uma vantagem e seu sistema logístico será eficaz.
-------------------------	--

Fonte: Guarnieri (2006)

Quadro 1 - Descrição das atividades logísticas

A diferença das duas classes das atividades logísticas ocorre mediante a peculiaridade de algumas atividades (primárias) acontecerem ao longo de todo o processo logístico, enquanto outras (de apoio), apenas em algumas empresas da CS. Além disso, enquanto as primárias representam a maior parcela dos custos totais logísticos e são as principais para atingir as necessidades dos clientes, as de apoio são as atividades secundárias que dão um suporte na execução das primárias (BALLOU, 2000).

O processo logístico com o sequenciamento das atividades logísticas na CS é mostrado na Figura 3.



Fonte: Guarnieri (2006)

Figura 3 - Processo logístico na Cadeia Integrada

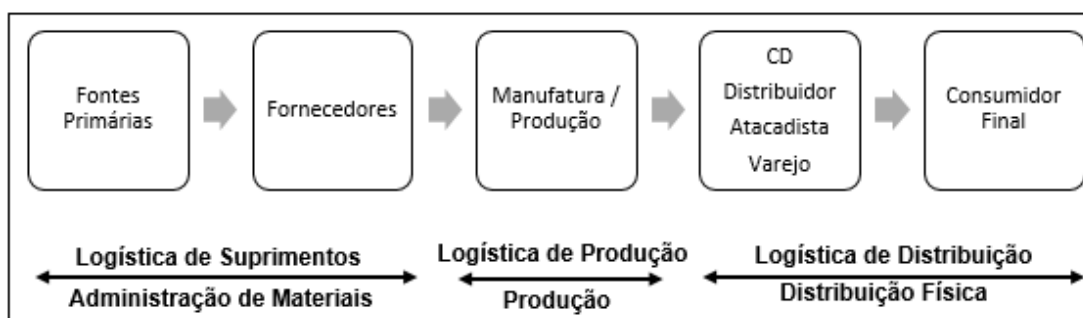
O processo logístico se inicia com a necessidade do cliente, gerando uma demanda à Logística de Suprimentos (LS), a qual tratará dos relacionamentos entre a empresa e seus fornecedores. Em seguida, com as requisições em mãos da LS, a Produção é responsável de preparar o produto para que seja disponibilizado ao cliente pela Logística de Distribuição. Por fim, após o cliente consumir o produto, os resíduos do pós-consumo e pós-venda poderá ser reintegrado ao processo produtivo através de reciclagem, remanufatura, reuso, dentre outras modalidades (GUARNIERI e HATEKAYAMA, 2010).

O presente trabalho se limita no estudo da logística de suprimentos no setor da construção civil, a qual é detalhada na próxima seção.

2.2.3.1 Logística de Suprimentos

A logística de suprimentos trata do fluxo de produtos para a empresa, tendo como atividades centrais: inicialização e transmissão de ordens de compra, transporte de insumos à fábrica e gestão de estoques (BALLOU, 1993).

A Figura 4, de forma simplificada, mostra onde a logística de suprimentos atua em uma cadeia de suprimentos.



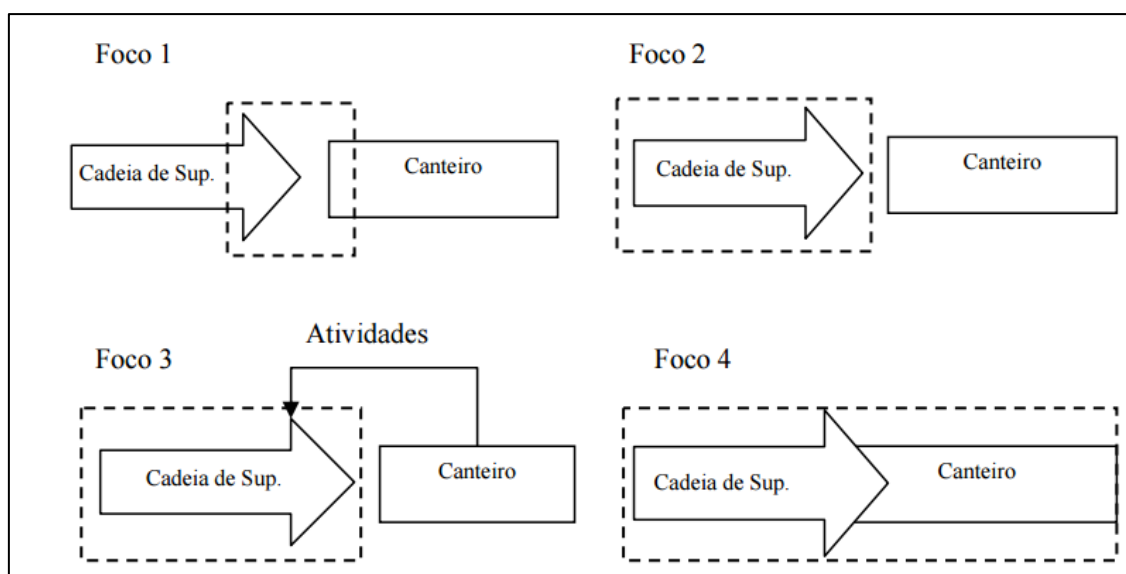
Fonte: Adaptado de DORNIER et. al., (2000)

Figura 4 - Cadeia de Suprimentos Simplificada

Vrijhoef e Koskela (2000) afirmam que a cadeia de suprimentos da construção civil possui algumas características peculiares, as quais são ressaltadas: 1) é uma cadeia convergente, tendo o foco todo voltado para o canteiro de obras,

onde acontece a produção; 2) na maioria das vezes, se comporta como uma cadeia temporária, visto o caráter das obras como projeto; e 3) se caracteriza como um modelo de cadeia *make-to-order*, em que há pouca repetição, salvo algumas exceções.

Tal contexto pode impactar no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Dessa forma, Vrijhoef e Koskela (2000) reconhece quatro formas de gerenciar a cadeia de suprimentos na construção civil, a depender do foco a ser dado pela empresa, conforme apresenta na Figura 5.



Fonte: Adaptado de Vrijhoef e Koskela (2000)

Figura 5 – As quatro perspectivas de gerenciamento da cadeia de suprimentos na construção civil

Os quatros focos apresentados na Figura 5 são explicados pelos autores da seguinte forma:

- a) Foco 01: interface entre canteiro de obras e cadeia de suprimentos.

O principal objetivo a ser atingido nesse caso é a redução de custos e duração do processo produtivo através da cooperação entre as construtoras e suas *stakeholders*, ou seja, fornecedores de materiais e serviços. Entretanto, nesse caso não é levado em consideração a variabilidade da cadeia de suprimentos e dos seus efeitos na administração do canteiro de obras.

b) Foco 02: foco na cadeia de suprimentos.

A redução de custos, por meio desta perspectiva, é dada por meio de melhorias promovidas a gestão logística através da redução de estoques e do tempo de fornecimento de materiais. O único ponto de atenção neste enfoque deve ser dado com relação ao planejamento da demanda feita pelos clientes (as obras) de tal forma que afete o desempenho global da obra e os erros não acabem incorrendo em perdas, físicas e financeiras.

c) Foco 03: mobilização de atividades do canteiro para cadeia de suprimentos.

Nesta visão o objetivo é a gestão centralizada em um ambiente externo ao canteiro de obras, ou seja, onde acontece a execução da obra. Esta forma de gestão exige da empresa um elevado controle do planejamento de projetos e da execução da obra, com uma atenção maior na interface do processo que demanda um sistema empurrado (baseado em previsões da demanda a longo prazo) e o sistema puxado (sistema produtivo baseado de acordo com a demanda real dos produtos e/ou serviços).

d) Foco 04: gerenciamento integrado da cadeia de suprimentos junto ao canteiro de obras.

No foco 4, o gerenciamento da cadeia de suprimentos passa a ser uma responsabilidade generalizada, ou seja, fornecedores, clientes, construtoras e empreiteiros trabalham em conjunto para otimizar o desempenho da cadeia de suprimentos. O ponto de discussão dessa perspectiva é garantir que cada uma das partes coopere e, no final, estejam todas integradas.

Silva e Cardoso (1998) caracterizam a logística de suprimentos como uma série de atividades cíclicas e que se perpetuam ao longo do processo produtivo. Os autores afirmam que as atividades envolvidas nessa subdivisão são:

- a) Especificação de recursos e planejamento de suprimentos;
- b) Emissão e transmissão de pedidos de aquisição;
- c) Transportes dos recursos até a obra e seu recebimento;
- d) Manutenção dos suprimentos previstos no planejamento (controle e reprogramação).

Guarnieri (2006) resume a logística de suprimentos em dois subgrupos de atividades logísticas básicas: gestão de compras e gestão de estoques. Ching (2001) afirma que o departamento de compras se torna estratégico para empresa, além de ter suas atividades simplificadas e integradas com o processo de abastecimento visando a melhoria da produtividade.

2.2.3.1.1 Gestão de Estoques

Estoque é um composto de mercadorias, materiais e sortimentos que a empresa possui para fins de abastecimento da produção de seus respectivos produtos e serviços (LINS, 2005).

Para Wanke (2003, p.11),

[...] o estoque aparece na cadeia de valor sob diversos formatos (matéria-prima, produtos em processamento e produtos acabados) que podem ser caracterizados por diferenças no peso, no volume, no coeficiente de variação das vendas, no giro, no custo adicionado e nas exigências com relação à disponibilidade e ao tempo de entrega. Cada um destes formatos exige procedimentos distintos de planejamento e controle, influenciando significativamente a gestão de estoque.

Segundo Arnold (1999), o estoque tem como função servir de armazenamento intermediário entre:

- Oferta e demanda.
- Demanda dos clientes e produtos acabados.
- Produtos acabados e a disponibilidade dos componentes.
- Exigências de uma operação e resultado da operação anterior.

- Peças e materiais necessários ao início da produção e fornecedores de materiais.

Ching (2001) explica que são cinco as formas em que o estoque pode ser apresentado:

- Matéria – prima: todos os itens aplicados à produção na transformação dos insumos em produto acabado;
- Produtos em processo: são aqueles produtos que já sofreram algum tipo de transformação, mas ainda não foram finalizados para serem vendidos;
- Materiais de embalagem: referem-se às caixas, recipientes e rótulos que embalam os produtos finais;
- Produtos acabados: produtos finalizados provenientes da produção e que se encontram prontos para serem vendidos;
- Suprimentos: são os mais diversos materiais utilizados no processo produtivo que não são regularmente consumidos, tais como itens utilizados na manutenção de equipamentos, instalação predial, etc.

Segundo Szajubok et al. (2006) os estoques criados na construção civil são classificados como de entrada (matéria-prima), pois são todos reservados para construção de uma determinada obra. Portanto, percebe-se que o estoque possui um caráter de prevenção contra incertezas do fornecimento do material e, conseqüentemente, não deixar a produção ser interrompida devido à falta de material.

Ching (2001) afirma que os estoques em geral apresentam características em comum com relação a problemas de controle, a saber: (a) custos associados aos estoques; (b) objetivos do estoque; (c) previsão de incertezas.

Arnold (1999) afirma que os custos associados ao estoque podem ser subdivididos em três categorias: (a) custo de capital; (b) custos de armazenamento; (c) custo de manutenção. O primeiro se refere a oportunidade de se investir em outros ativos da empresa ao invés de aplicar o capital em estoques. Já os gastos com armazenamentos são aqueles destinados a

espaço, funcionários e equipamentos. Por último, as despesas com manutenção são aqueles referentes ao desenvolvimento tecnológico da produção, danificação do estoque pelo transporte ou manuseio, perdas, deterioração e furtos de mercadoria.

Com relação aos custos associados ao estoque Ching (2001) afirma que eles podem ser divididos em três categorias distintas, fora o custo de aquisição da mercadoria:

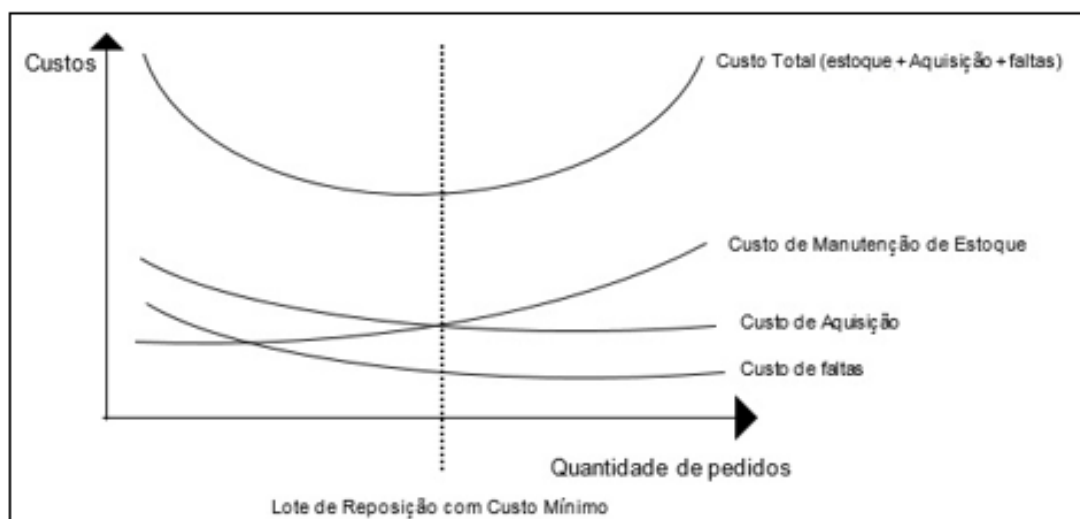
- Custo do pedido: custos associados ao processamento de pedidos de materiais para reposição do estoque;
- Custos de manutenção do estoque: custos necessários para manter uma determinada quantidade de materiais em um determinado período, tais como custos de armazenagem, custos de seguros, custos de deterioração e obsolescência e custo de oportunidade de empregar dinheiro em estoque;
- Custo da falta: custos associados aos atrasos, quando não produtos suficientes para atender aos clientes e eles atrasam a compra; e às vendas perdidas (quando o produto está em falta e o cliente desiste da compra (BALLOU,2000));
- Custo total: considerado como soma dos custos de manutenção e processamento de pedido.

Além dos custos supracitados, na construção civil há uma outra variável considerada no momento das avaliações de custos: custos com fretes, pois, devido às flutuações de preço dos materiais, além das capacidades dos transportes, a fim de otimizar os fretes, as organizações do segmento acabam comprando volumes maiores do que a demandada pelas atividades a serem executadas naquele momento (SZAJUBOK et al., 2006).

Com relação aos objetivos dos estoques, Ching (2001) ressalta duas frentes principais:

- a) Objetivos de custo: nesse caso a meta é, conforme apresentado na Figura 6, balancear os custos totais de estoque com níveis de

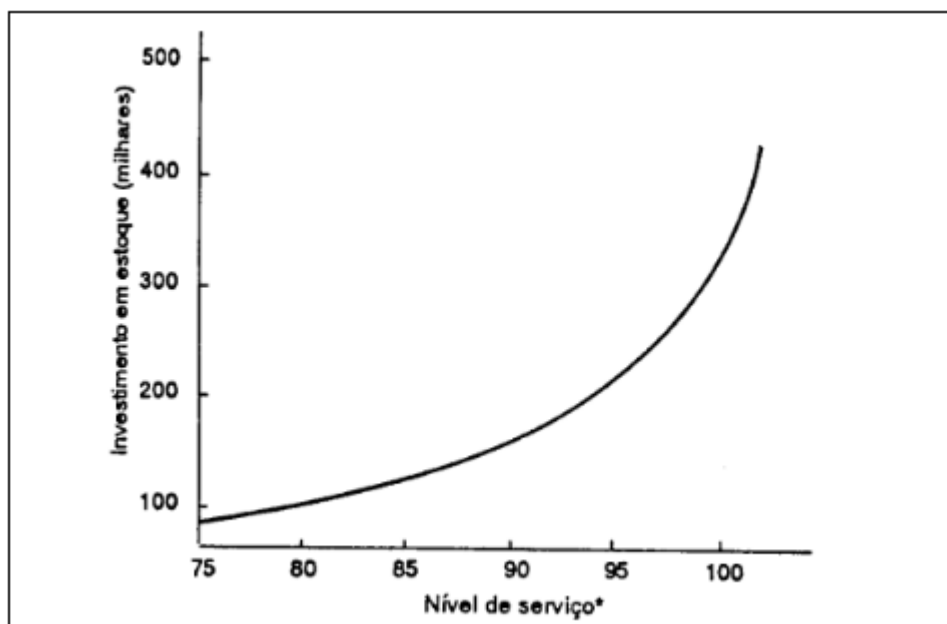
estoque ideais para produção de tal forma que a falta de materiais gere custos através de paradas na produção. Quanto maior for o pedido, maior o será o estoque médio e, portanto, maiores serão os custos de manutenção. Entretanto, quanto maior a quantidade solicitada por pedido, menos pedidos serão realizados e, conseqüentemente, menor deverão ser os custos incorridos no processo (CHING, 2001).



Fonte: Adaptado de Ching (2001)

Figura 6 - Gráfico com segmentação dos custos totais relacionados aos estoques

- b) **Objetivos de Nível de Serviço:** níveis de serviço é a qualificação da administração de um determinado fluxo de materiais e serviços destinado ao atendimento dos mais diversos clientes (BALLOU, 2000). Portanto, mediante as complicações de prever os custos de faltas, a organização acaba investindo em estoque mais que o necessário, imobilizando capital. A Figura 7 mostra que, na medida que o nível de estoque cresce exponencialmente com disponibilidades elevadas, o nível de serviço utilizado, é menor que 100% na maioria das vezes (CHING, 2001).



Fonte: Adaptado de Ballou (2000)

Figura 7 - Gráfico relacionando o nível de serviço com o investimento em estoques

Por fim, Ching (2001) ressalta os riscos associados ao nível de estoque devido às incertezas que dizem respeito ao quantitativo necessário de insumos, materiais e/ou produtos demandados pelos clientes. As incertezas referentes ao estoque são originadas de dúvidas a respeito previsão da demanda e do tempo de ressurgimento (*lead time*), considerando desde seu pedido até a disponibilização do produto para uso.

De acordo com Ballou (1993, p. 204) “o ideal seria a perfeita sincronização entre oferta e demanda, de maneira a tornar a manutenção de estoques desnecessária”.

Entretanto, sabe-se que as empresas no segmento da construção civil estão inseridas em um contexto de produção “puxada”, isto é, em que a execução das atividades dita o ritmo da aquisição dos materiais, fazendo com que os estoques das obras não sejam de longo prazo (SZAJUBOK et al., 2006), sendo necessária, portanto, uma política *Just in Time (JIT)*.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 482):

Just in time significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, não antes para que não formem estoque, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar.

O *JIT* tem como propósito tornar um sistema de produção sob encomenda, isto é, o planejamento do estoque é realizado no sentido inverso, do tendo seu princípio na demanda do cliente, de forma a: identificar e responder aos gargalos; eliminar perdas e desperdícios; eliminar processos complexos; e implementar sistemas e procedimentos (Ching, 2001).

Zaccarelli (1986) aponta como principais benefícios do *JIT*:

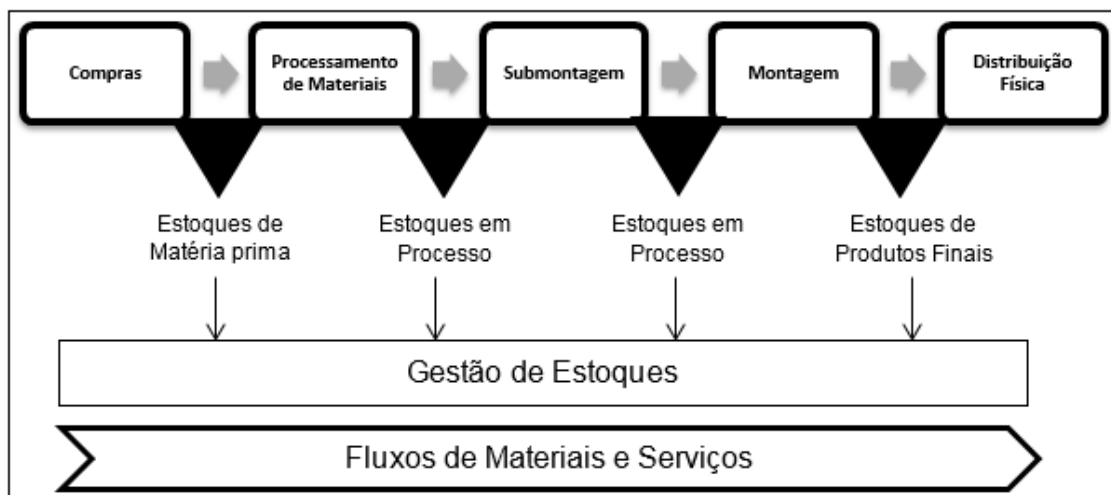
- a) Redução de custos, através da redução de desperdícios, redução de estoques, redução dos tempos de setup, interno e externo, além da redução dos tempos de movimentação, dentro e fora da empresa;
- b) Melhora na qualidade no ciclo produtivo;
- c) Redução no tempo de ressuprimento;
- d) Maior velocidade no ciclo produtivo;
- e) Maior confiabilidade das entregas dos serviços.

De acordo com Slack, Chambers, Harland et al. (1997, p.423), o conceito de gestão de estoques

originou-se na função de compras em empresas que compreenderam a importância de integrar o fluxo de materiais a suas funções de suporte, tanto por meio do negócio, como por meio do fornecimento aos clientes imediatos.

Martins e Alt, (2002, p.155), afirmam que, “a gestão de estoques constitui uma série de ações que permitem ao administrador verificar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos setores que deles se utilizam, bem manuseados e bem controlados”.

Desta forma, a função de gestão de compras, de acompanhamento, gestão de armazenagem, planejamento e controle de produção e gestão de distribuição física passam a ser incorporados em um único fluxo, conforme apresentado na Figura 8.



Fonte: Adaptado de Ching (2001)

Figura 8 - Fluxo de materiais dentro do ciclo de Gestão de Estoques

Conforme visto na Figura 8, o conceito de gestão de estoques passa a ser visto como um conceito mais abrangente e que integra diferentes estágios do fluxo de materiais e serviços, tratados anteriormente separadamente (CHING, 2001).

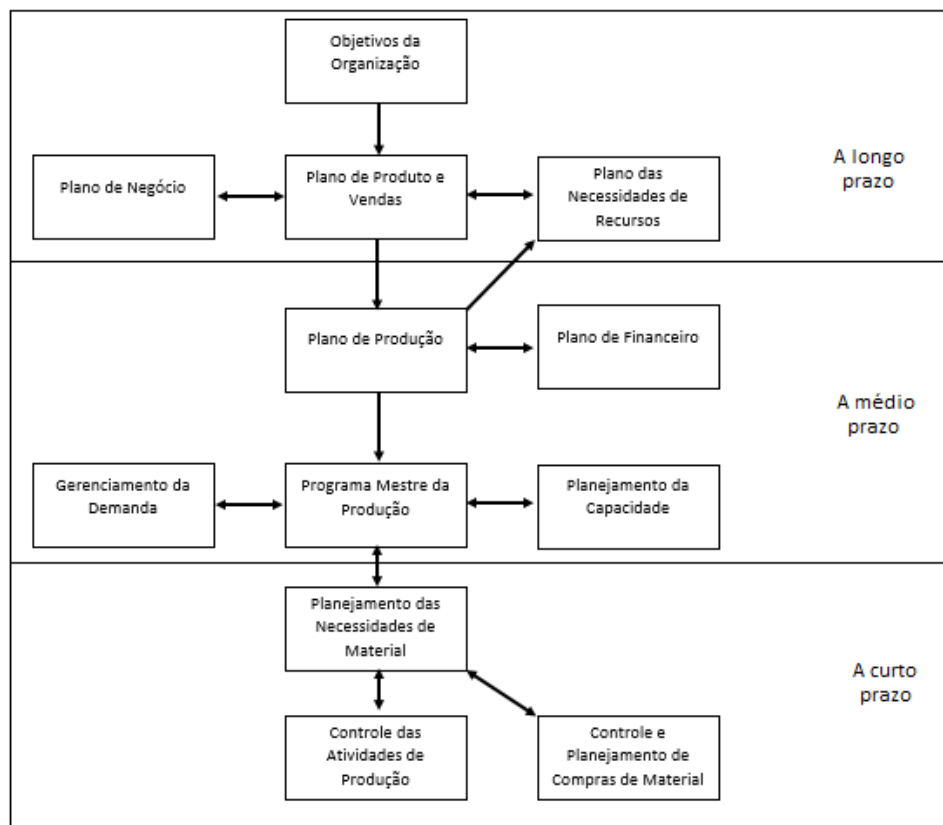
De forma sucinta, o gerenciamento de estoques no conceito do *Supply Chain Management* tem como objetivo a tomada de três decisões: quando e quanto pedir, onde localizar estoque na cadeia de suprimentos e o tamanho do estoque de segurança para garantir a produção (FLEURY et al., 2000).

A fim de garantir um planejamento eficiente dos estoques e de ter um bom controle de entradas e saídas, Ching (2001) sugere a execução de algumas funções básicas:

- a) Cálculo do Estoque Mínimo;
- b) Cálculo de Lote de Suprimento;
- c) Cálculo do Estoque Máximo;
- d) Receber material do fornecedor;
- e) Identificar e armazenar o material;
- f) Conservar o material em condições adequadas;

g) Manter a organização do almoxarifado.

Referente ao planejamento dos estoques, Ching (2001) afirma que a gestão logística necessita ser identificada e integrada a estratégia global da empresa, conforme apresentado na Figura 9.



Fonte: Ching (2001)

Figura 9 - Processo referente ao planejamento de estoques

O planejamento, portanto, é essencial para controle de estoques dado a necessidade de se estudar a demanda real para produção e/ou comercialização de mercadorias da empresa (FAVERI, 2010). E percebe-se que o planejamento deve ser tomado como estratégico, assim como se estabelece no gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Os principais elementos envolvidos no planejamento acima mostrado, segundo Ching (2001), são:

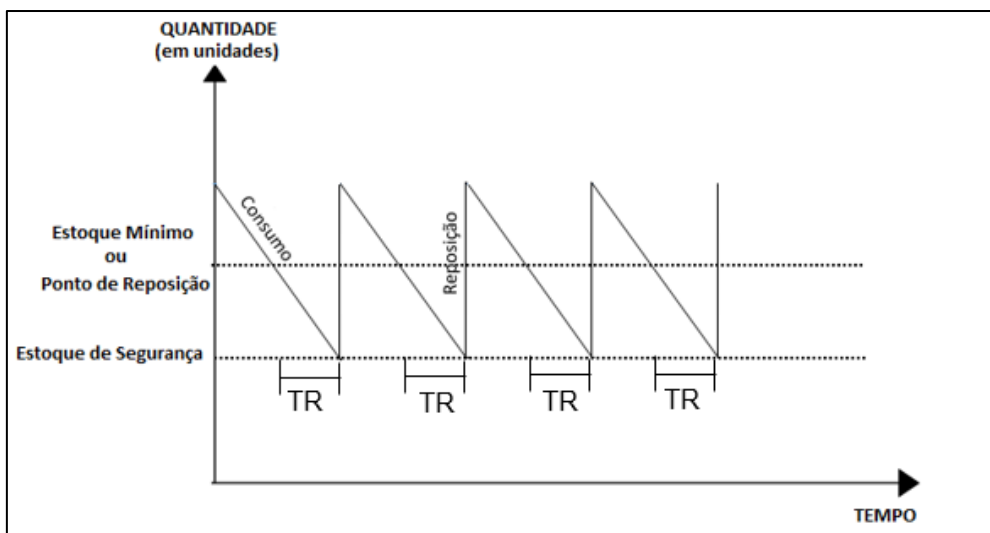
- a) Planejamento Estratégico: através da análise de fatores políticos, econômicos, demográficos, tecnológicos e competitivos impactantes na demanda de produtos da empresa, o plano de

negócios deve fornecer diretrizes quanto aos volumes de grandes famílias de produtos a médio e longo prazo;

- b) Plano de Produção: traduz em termos de valor, volume, peso, horas de máquina, dentre outras métricas, a quantidade de estoque necessária para atender a demanda total identificada no Plano de Produto e Vendas;
- c) Plano de Necessidades de Recursos: representa a necessidade de instalações, equipamentos e mão-de-obra para atender o nível de atividade levantada no Plano de Produtos e Vendas;
- d) Plano Financeiro: fornece o denominador comum entre vendas, produto e planejamento de produção em uma perspectiva de geração de receitas x recursos necessários para atingir a receita;
- e) Gerenciamento da demanda: coletar e agregar as demandas das necessidades de produtos, através dos pedidos previstos e realizados por clientes, filiais, necessidades de lançamentos de produtos, necessidades promocionais, etc.

Na construção civil, tem-se que o planejamento de uma obra é responsável pela realização da previsão de atividades e os recursos necessários para sua execução, além da estimativa de custos e prazos estimados (LEITE e POSSAMAI, 2001). Diante deste cenário, o estoque da construção civil, portanto, caracteriza-se com um padrão de consumo dependente, isto é, seu consumo de materiais e serviços consegue ser totalmente programado previamente e internamente (SZAJUBOK et al., 2006).

Quanto ao controle dos estoques, antes de mais nada deve-se estudar seu comportamento de movimentações ao longo do tempo. O gráfico denominado como dente de serra representa bem essa movimentação. No eixo horizontal tem-se o tempo destinado para o consumo dos materiais, enquanto o vertical, a quantidade em unidades disponíveis em um determinado intervalo de tempo. A Figura 10 exemplifica este modelo gráfico.



Fonte: Adaptado de POZO, 2010

Figura 10 - Nível de estoques ao longo do tempo

O estoque mínimo gera uma informação de elevado grau de importância para gestão de estoques dado o seu relacionamento com o grau de imobilização financeira, visto que, devido ao grau de incertezas, gera-se um estoque maior, e, por conseguinte, corresponde a maiores custos de armazenagem (DIAS, 2006).

Dias (2006) define estoque mínimo da seguinte forma:

$$E_{\min} = (TR_{\max} - TR_{\text{méd}}) * CMD, \quad \text{em que}$$

E_{\min} = Estoque mínimo (em unidades de produto);

TR_{\max} = Tempo de Reposição Máximo (em dias);

$TR_{\text{méd}}$ = Tempo de Reposição Médio (em dias);

CMD = Consumo Médio Diário (em unidades de produto por dia).

Com a finalidade de iniciar o processo de ressuprimento a tempo hábil de não ocorrer falta de material, estipula-se o ponto de reposição através do produto do tempo de ressuprimento e o consumo previsto (CHING, 2001). Pride e Ferrel (2001) equaciona o ponto de ressuprimento, expresso em unidades de produto, da seguinte forma:

$$PR = (TR * C) + ES, \quad \text{em que:}$$

PR = Ponto de Ressuprimento ou de Reposição (em unidades de produto);

TR = Tempo de Reposição (em unidades de tempo);

C = Consumo Médio em um determinado período (em unidades de produto por unidade de tempo);

ES = Estoque de Segurança (em unidades de produto).

Dias (2006) define tempo de reposição como período de tempo compreendido entre a identificação da necessidade de reposição do estoque até sua chegada efetiva. O autor afirma que o tempo de reposição compreende três partes:

- a) Emissão do pedido: tempo compreendido entre a emissão do pedido de compra pela empresa até sua chegada ao fornecedor;
- b) Preparação do pedido: tempo necessário para o fornecedor fabricar, separar, faturar e distribuir os produtos encomendados;
- c) Transporte: tempo destinado à movimentação da mercadoria do fornecedor ao emissor do pedido.

O estoque de segurança é a quantidade de estoque extra que uma empresa mantém para se precaver contra a falta ou escassez, resultante da taxa (quantidade) de uso acima da média e/ou lead time superiores do dia a dia (GALVAO, 2007). Sua importância se deve pelo fato de tentar resolver as incertezas existentes da demanda e do *lead time* de fornecimento (BALLOU, 2000).

Entretanto, Inderfurth e Minner (1998) afirmam que o combate às incertezas do estoque não é obtido apenas através do estoque de segurança, mas sim pelo esforço gerencial, da flexibilidade e capacidade reativa dos processos para reagir a situações inesperadas.

Segundo Buzzacott e Shanthikumar (1994), quando a demanda dos estoques segue um comportamento de uma Distribuição Normal, o cálculo do Estoque

de Segurança pode ser dado em função do desvio padrão da soma das variâncias do *lead time* e da demanda, conforme apresentado a seguir:

$$ES = Z * \sqrt{[(\sigma_d)^2 * LT] + [(\sigma_{LT})^2 * D]}, \quad \text{em que}$$

ES = estoque de segurança;

Z = número de desvios tabelado que garante o nível de serviço requerido.

σ_d^2 = variância da demanda;

LT = *lead time* (tempo de ressuprimento) médio;

σ_{LT}^2 = variância do *lead time*;

D = demanda média.

Outra forma de calcular o estoque de segurança é levando em consideração quando as distribuições são desconhecidas, o mais comum encontrado na prática. Dessa forma, a fim de reduzir as discrepâncias, adota-se o método dos erros médios absolutos de previsão (MAD) relacionados à demanda real para o cálculo do estoque de segurança (KRUPP, 1997).

$$ES = k * (MAD) * \sqrt{LT}$$

Sendo que,

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \mu_i|}{n}$$

Em que,

μ_i é a previsão para o período i ; x_i é a demanda real no período i ; n é o total de períodos considerados; LT é o tempo de ressuprimento (*lead time*) médio; e k é o coeficiente de proporcionalidade do estoque de segurança, sendo encontrado numa tabela específica apresentada por Krupp (1997).

Por fim, Ching (2001) reafirma a importância de balancear os custos de manutenção e de aquisição através da quantidade do pedido ideal, isto é, o Lote de Econômico de Compra (LEC). O autor equaciona a definição da seguinte forma:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * C_o * D}{C_i * U}}$$

em que C_o é o custo de emitir e colocar um pedido; D é o volume anual de vendas em unidades; C_i é custo anual de manutenção de estoque; U é o custo unitário.

Outra ferramenta importante para o controle de estoques é a Curva ABC, visto que ela permite a identificação de itens que demandam um atenção e gerenciamento diferenciado (DIAS, 2006).

A curva ABC baseia-se no raciocínio do diagrama de Pareto, em que avalia-se a relação volume-valor de cada item e identifica-se o grau de importância de cada item para um tratamento adequado (CHING, 2001).

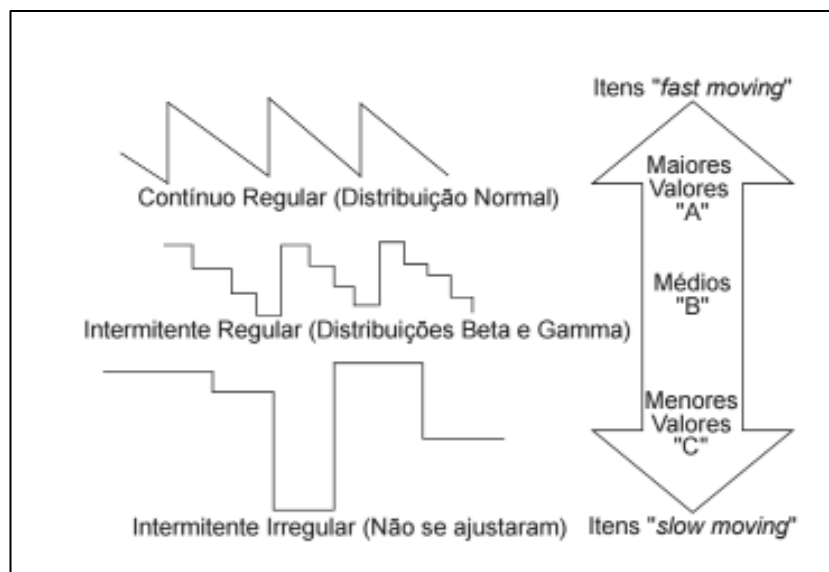
Com a Curva ABC classifica-se os itens em A, B e C. Os produtos representam 20%, 30%, 50%, respectivamente, em volume de demanda, mas representam 50% - 30% - 20%, respectivamente, em custos (BALLOU, 2000). O Quadro 2 representa um exemplo de cálculo da Curva ABC.

Tabela 1 - Simulação da Curva ABC

Item do Estoque	Demanda Anual (und)	Custo Unitário	Custo Total	%Custo Total	% cumulativa do custo total
XCDs	33	R\$ 10,00	R\$ 330,00	9,09%	9,09%
DCSX	5	R\$ 85,00	R\$ 425,00	11,71%	20,80%
DXAC	12	R\$ 50,00	R\$ 600,00	16,53%	37,33%
AXSD	10	R\$ 100,00	R\$ 1.000,00	27,55%	64,88%
CXSD	17	R\$ 75,00	R\$ 1.275,00	35,12%	100,00%
TOTAL	77	R\$ 320,00	R\$ 3.630,00	100%	

Fonte: Adaptado de Ching (2001)

Santos e Rodrigues (2006) conseguiram mostrar como a demanda tende a se comportar de acordo com suas classificações dentro de uma curva ABC, apresentado na Figura 11, direcionando o planejamento e o controle de estoques de forma distinta para cada classificação.



Fonte: Santos e Rodrigues (2006)

Figura 11 - Comportamento da demanda de estoques de acordo com classificação ABC

Santos e Rodrigues (2006) afirmam que os materiais se diferenciam entre si apenas pelo padrão de demanda, isto é, existem aqueles que são *fast moving* (alto giro e padrões de demanda regulares) e os *slow moving* (baixo giro e demanda irregular).

Os produtos de classe C são consumidos em poucos produtos acabados e sua falta é absorvida pela flexibilidade da produção. Embora o ponto de ressuprimento seja adequado para demandas constantes, a técnica foi aplicada nos itens classificados em C para que o gestor não demande muito tempo na gestão destes materiais. Além disso, a metodologia aplicada para o cálculo dos estoques de segurança foi o erro médio de previsão (MAD), com um nível de serviço adotado de 95% (SANTOS E RODRIGUES, 2006).

Santos e Rodrigues (2006) dizem que os produtos da classe B, possuíram um comportamento de consumo intermitente (não é consumido toda semana) e regular (tem um consumo sistemático ou ciclo constante). Enquanto isso, os produtos de classe A possuíram um comportamento contínuo (consumido toda semana) e regular. Portanto, os autores afirmam que os produtos de classe B se adequam a uma distribuição Beta e Gamma, enquanto os produtos de classe A se caracterizam como uma distribuição Normal.

Os produtos de classe A, por se tratarem de uma Distribuição Normal, adota-se a política do pedido de ressuprimento, adotando um nível de serviço de 95% e o estoque de segurança calculado da forma tradicional, isso porque o intervalo médio entre consumo (IEC) é irrelevante visto que o comportamento da demanda se apresenta de forma contínua (SANTOS e RODRIGUES, 2006).

Já os produtos de classe B, sugere-se a utilização do Planejamento para Trás (PPT), isto é, a previsão da demanda é oriunda do planejamento de produção e, desta forma, determina-se o período ideal para iniciar o processamento do pedido. Além disso, pelo fato de o Planejamento de Produção ser acurado, a previsão da demanda é bem acurada, tendo sua margem de erro quase zero. A única variável com risco devido às incertezas passa a ser o *lead time*, sendo solucionado com a aplicação do seu desvio padrão no cálculo do Estoque de Segurança, que por sinal deve ser calculado com a ferramenta MAD e com um nível de serviço de 95% (SANTOS e RODRIGUES, 2006).

2.2.3.1.2 Tecnologia da Informação na Logística de Suprimentos

Uma importante ferramenta para o gerenciamento da cadeia de suprimento, devido a possibilidade de permitir a integração e análise dos mais diversos tipos de informação apresentadas por uma organização para uma tomada de decisão mais acurada, são os sistemas de tecnologia de informação (CHOPRA e MEINDL, 2003).

Tecnologia da informação é toda aquela envolvida no processo de introdução, armazenagem, processamento e distribuição da informação por meios eletrônicos, compreendendo as seguintes áreas: eletrônica, automação, computação (hardware e software) e telecomunicações (VIEIRA, 2006).

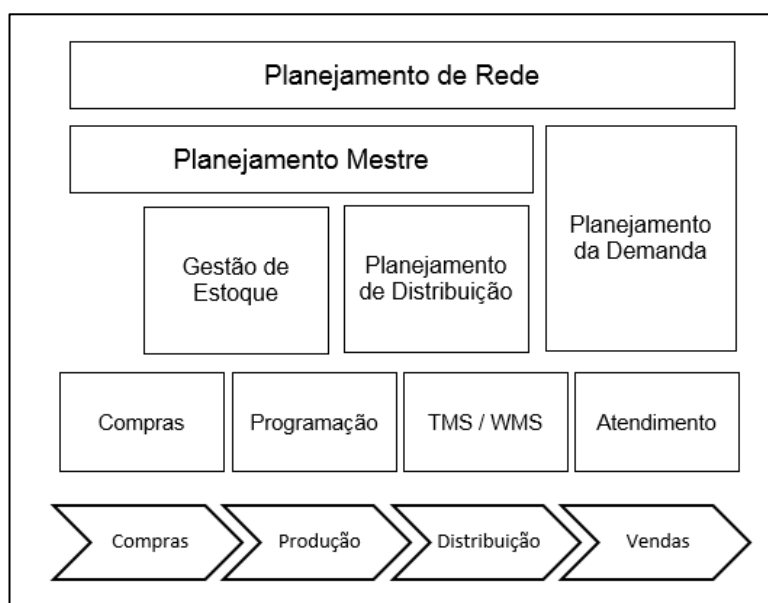
Dentro dos benefícios da aplicação do de tecnologia de informação, Moraes et al. (2006) cita:

- i. Redução de tempo e custo através da eliminação de retrabalho durante as fases de projeto e construção;

- ii. Redução da possibilidade de conflito de informações entre diferentes usuários;
- iii. Melhoria na integração das partes interessadas e comunicação interna;
- iv. Maior eficiência e rapidez na elaboração de projetos;
- v. Maior qualidade e rapidez no processo de decisão;
- vi. Ganho na flexibilidade operacional;
- vii. Maior facilidade na associação de tarefas.

Vieira (2006) afirma que a tecnologia da informação pode auxiliar significativamente a eficiência e a produtividade nos canteiros de obra por meio da facilitação do fluxo de informações, mas deve-se atentar que, se for deixado ao acaso, o investimento pode se transformar em elevados custos para construtora.

Os sistemas de TI aplicados a GCS podem apresentar diversas funcionalidades de acordo com as atividades da cadeia de suprimentos (AROZO, 2003). A Figura 12 apresenta os diferentes posicionamentos encontrados no sistema.



Fonte: Adaptado de AROZO (2003)

Figura 12 - Funcionalidades de sistemas de TI aplicadas ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Conforme a Figura 12, percebe-se que os módulos são focados em diversos níveis decisórios e quanto à abrangência aos processos e aos níveis de decisão. Os módulos operacionais tendem a ter uma abrangência restrita, enquanto os módulos mais estratégicos adquirem um caráter mais abrangente (AROZO, 2003).

No mercado atual, há uma grande variedade de tecnologias à disposição a fim de aumentar a eficiência produtiva das empresas e, no setor industrial atual, é indispensável a sua presença para o desenvolvimento operacional e automatização dos processos internos (VIEIRA, 2006). Segundo o autor, as ferramentas que mais destacam são:

- a) Códigos de Barras e Leitores de Tecnologia de Identificação por Etiquetas Inteligentes (chips) ou Radiofrequência;
- b) Intercâmbio Eletrônico de Dados - EDI (*Electronic Data Interchange*);
- c) Sistema de Gerenciamento do Armazém – WMS (*Warehouse Management System*);
- d) Planejamento das Necessidades de Materiais - MRPI (*Materials Requirements Planning*);
- e) Planejamento dos Recursos Empresariais - ERP (*Enterprise Resources Planning*);
- f) Sistemas de Rastreamento Via Satélite (GPS);
- g) Sistemas de Roteirizadores; etc.

O Quadro 2 detalha as soluções de tecnologia de informação mais utilizadas nas indústrias atualmente juntamente com suas respectivas descrições.

Tecnologia	Definição	Benefício	Aplicação
Sistemas com códigos de barra com leitores sem fio	Código de barras é uma representação gráfica de dados numéricos ou alfanuméricos. A decodificação dos dados é realizada por um scanner - o leitor de código de barras -, que emite um raio vermelho que percorre todas as barras. Os dados capturados nessa leitura óptica são compreendidos pelo computador, que por sua vez converte-os em letras ou números humano-legíveis.	Disponibilização e atualização em tempo real das informações de controle logístico de materiais, dando mobilidade aos seus usuários.	Separação e expedição de materiais em almoxarifados e armazéns, além de elaboração de inventários do estoque.
Tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID)	Sistema de identificação que utiliza a radiofrequência e não a luz, como no caso do sistema do código de barras, para capturar dados.	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de contagem e recontagem de materiais no almoxarifado; • Monitoramento contínuo do estoque; • Solicitação de materiais em blocos ou grupos de pedidos sem a necessidade da leitura individualizada. 	Separação e expedição de materiais em almoxarifados e armazéns, além de elaboração de inventários do estoque.
Sistema de Gerenciamento do Armazém (WMS)	Um WMS é um sistema de gestão integrada de armazéns, que operacionaliza de forma otimizada todas as atividades e seu fluxo de informações dentro do processo de armazenagem, agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos da empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor acompanhamento na produtividade da mão-de-obra; • Redução dos tempos de recebimento, armazenagem, separação e carregamento de pedidos; • Maior agilidade no atendimento ao solicitante; • Redução de avarias e erros no atendimento; • Redução de custos logísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de entrada e saída de materiais; Endereçamento; Realização do FIFO; • Controle de Estoque; Gerenciamento do inventário; Atendimento e verificação de pedidos; • Preparação e liberação da expedição; • Gerenciamento do banco de dados do inventário em tempo real.
Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI)	Fluxo eletrônico de transações de um computador a outro, ou seja, é a tecnologia de conexão entre computadores de duas ou mais organizações, em que as interações ocorram diretamente entre sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Acuracidade das informações; • Redução de custos com manuseio de informações; • Menores tempos de processo (ciclo de pedido/atendimento / cobrança. Etc); 	<ul style="list-style-type: none"> • Compartilhamento de dados e informações a distância; • Realização de pedido de compras online;

		<ul style="list-style-type: none"> • Menores custos com transportes e estoques. • Redução dos níveis de estoques; 	<ul style="list-style-type: none"> • Estreitar relacionamento de negócios.
<p>Planejamento das Necessidades de Materiais e Planejamento dos Recursos de Manufatura – MRPI e MRPII</p>	<p>O MRP é um sistema de gerenciamento de materiais. Materials Requirements Planning (MRPI) diz respeito a sistemas destinados a planejar, programar e controlar o uso de materiais nos processos produtivos. O termo Manufacturing Resources Planning (MRPII) possui maior abrangência, referindo-se aos sistemas de administração integrada de todos os recursos produtivos envolvidos na fabricação de um determinado produto inclusive, evidentemente, a administração de materiais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de preços mais competitivos; • Preços de vendas mais baixos; • Níveis de estoque mais baixo; • Melhor serviço ao cliente; • Respostas mais rápidas às demandas do mercado; • Maior flexibilidade para mudar o programa mestre de produção; • Custos de setup reduzidos; • Tempo ocioso reduzido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle do Nível de Estoques – encomendar a peça certa; encomendar a quantidade certa; e encomendar na hora certa. • Planejamento das Prioridades da Operação – encomendar com a data certa e manter a data válida. • Planejamento da Capacidade Produtiva – planejar para uma carga completa; planejar uma carga acurada; e planejar um tempo adequado para visualizar uma carga futura.
<p>Planejamento dos Recursos Empresariais – ERP</p>	<p>Complexos sistemas centralizados que gerenciam os dados para o processo global dentro de uma empresa, que inclui contabilidade, finanças, suprimentos, produção, vendas, gerenciamento dos recursos humanos, etc., ou seja, permite gerenciar toda a cadeia logística, desde o planejamento da produção até o transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permite cruzar dados referentes ao fluxo de caixa orçado e realizado; • Informações sobre o planejamento e controle da obra em tempo real; • Agilidade na execução de tarefas; • Gestão de fluxo de caixa mais eficiente; • Confiabilidade das Informações; • Otimização e automatização das operações; • Integração e padronização dos processos da empresa e dos canteiros. 	<p>O programa opera em rede totalmente integrada, como foi definido acima, podendo ser constituído por módulos como: Segurança, Sistema Organizacional, Estruturação, Valores e Custos, Planejamento, Replanejamento, Plano de Execução, Compras, Controle de Execução, Administração de Estoques, Contas a Pagar e Receber, Saldo de Caixa, Situação das Obras, sendo também indicado para empresas que estão implantando as normas ISO 9000.</p>

			Portanto, permite uma visão geral da(s) obra(s).
--	--	--	--

Fonte: Adaptado de Vieira (2006)

Quadro 2 - Modalidades dos sistemas de Tecnologia de Informação

Conforme apresentado no Quadro 2, diversas ferramentas de TI podem ser adotadas a fim de se obter uma melhora na gestão da organização. Entretanto, todas elas envolvem um processo complexo de: planejamento, implementação, operacionalização, execução, comunicação e integração, controle e concepção. Além disso, antes da instalação de qualquer parque tecnológico fixo e pesado, a organização deve rever todos os seus processos internos a fim de detectar os erros e gargalos, para que os mesmos possam ser eliminados. E para os processos que não desnecessários, deve-se identificar uma forma de torná-los eficientes, como integrá-los com os outros processos organizacionais e a suas respectivas necessidades de automatização, a fim de evitar custos e investimentos desnecessários (VIEIRA, 2006).

2.2.3.1.3 Gestão de compras

De acordo com Ching (2001) compras é um processo que pode representar até 50% dos custos totais de uma empresa no fluxo de materiais.

Em outras palavras, o departamento de compras em uma organização tem a função de suprir todas as necessidades de compras dos clientes, através de um planejamento tanto quantitativo como qualitativo, possibilitando o cliente de receber o insumo desejado na quantidade certa, no momento certo e dentro das especificações desejadas (BURT, PINKERTON, 1996). Além disso, Palacios (1994) afirma que um bom gerenciamento de compras no contexto da construção civil pode gerar uma maior agilidade nas operações, além da melhoria contínua da qualidade dos materiais que estão sendo adquiridos.

Na construção civil, o departamento de compras está relacionado à produção, ou seja, ao canteiro de obra. Portanto, sua função está diretamente ligada ao abastecimento do processo produtivo em que o principal objetivo é atender todas as demandas do ciclo construtivo (ROBBINS apud SANTOS, 2006).

De forma geral, o setor de compras visa abastecer a empresa com os recursos materiais para otimizar a sua eficiência no desempenho e aumentar o nível de serviço oferecido ao mercado (GUARNIERI, 2006). As atividades praticadas no setor de compras são apresentadas do Quadro 3.

INFORMAÇÕES BÁSICAS
Controle e registro de: fornecedores; compras; preço; especificações; estoques; consumo; catálogos e econômicos.
PESQUISA DE SUPRIMENTOS
Estudo de mercado; especificações de materiais; análise de custos; análise financeira; desenvolvimento de novos fornecedores; desenvolvimento de novos materiais; qualificação de fornecedores.
ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS
Garantir atendimento das requisições; manutenção de estoques; evitar excesso de estoques; melhorar giro de estoques; garantir transferência de materiais, padronizar embalagens; elaborar relatórios.
SISTEMA DE AQUISIÇÃO
Negociar contratos; efetivar as compras; analisar cotações; analisar requisições; analisar condições dos contratos; verificar recebimento dos materiais; conferir fatura de compra; contatar vendedores; negociar redução de preços; relacionamento interdepartamental.
AÇÕES DIVERSAS
Dispor dos materiais obsoletos; projeções de custos; comparações de materiais; manter relações comerciais de confiabilidade.
AÇÕES CONJUNTAS COM OUTROS SETORES DA EMPRESA
Padronização; normatização; projetos de produção; controle de estoques; testes de novos produtos; diretrizes de reciprocidade; especificação de fornecedores; definições em comprar ou fabricar; contatar seguros e sistemas de transportes.

Fonte: Guarnieri (2006)

Quadro 3 - Descrição das atividades envolvidas na gestão de compras

Conforme apresentado no Quadro 3, a gestão de compras pode ser vista e definida como o gerenciamento (planejar, dirigir, controlar e coordenar) de todas as atividades à aquisição do material, desde sua chegada até a sua utilização na produção (MARTINS, 1999).

Assumindo um papel estratégico na organização, o departamento de compras passa a ter como objetivos centrais (BURT, PINKERTON, 1996):

- a) Assegurar continuidade de compras para manter relacionamentos efetivos com fontes existentes, desenvolvendo alternativas de fornecimento, ou para atender a necessidades emergentes ou planejadas, selecionando os melhores fornecedores;
- b) Manter relacionamentos cooperativos sólidos com as outras funções organizacionais, fornecendo informações e aconselhamentos necessários para assegurar a operação eficaz de toda a organização;
- c) Desenvolver funcionários, políticas, procedimentos e organização para assegurar o alcance dos objetivos previstos;
- d) Manter o equilíbrio de qualidade e valor, obtendo mercadorias e serviços na quantidade e qualidade necessárias pelo menor custo;
- e) Monitorar as tendências do mercado;
- f) Negociar eficazmente as condições de compra para trabalhar com fornecedores que buscam benefício mútuo por meio de desempenho economicamente superior;
- g) Desenvolver e manter boas relações com os fornecedores além de desenvolver fornecedores potenciais;
- h) Emitir e administrar pedidos de compra.

Entretanto, atualmente a maioria das empresas da construção civil possui um setor de compras caracterizado como sistemático e reativo, isto é, o departamento de compras é apenas mais um setor dentro da empresa que encontra fornecedores com a intenção de trocar bens e/ou serviços por determinada soma de dinheiro (ARNOLD, 1999). Esse comportamento acaba impactando no desenvolvimento de um modelo ineficiente de gerenciamento de compras nas empresas da construção civil, gerando as seguintes consequências (SANTOS, 2002):

- (a) Falta de controle: devido ao grande fluxo de compras de materiais e o baixo valor unitário da maioria das requisições, boa parte das empresas de construção opta por não investir em controle. Essas empresas

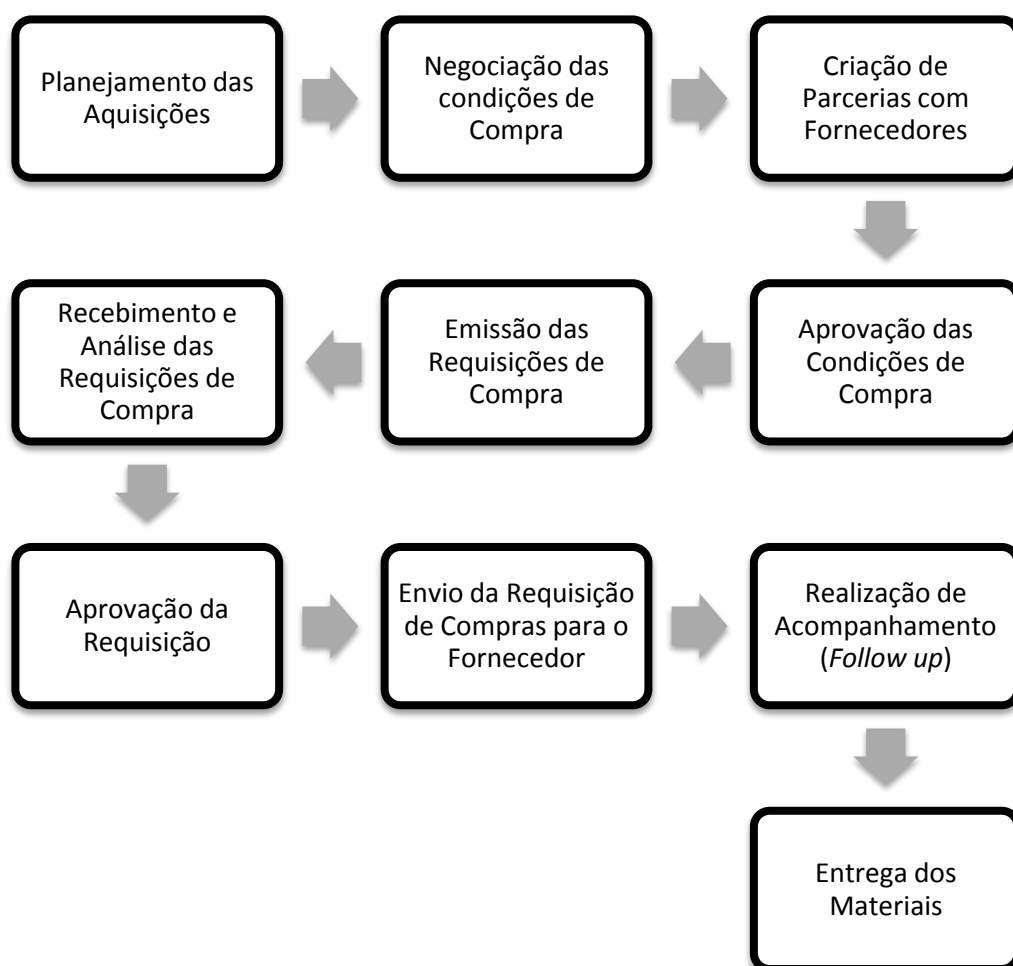
acreditam que não há necessidade de realizar acompanhamento de cada compra ou checagem sobre o seu destino após a entrega. Isso acontece devido ao baixo impacto que esses materiais possuem no custo total das obras;

- (b) Centralização das compras: os compradores são responsáveis por realizar as compras de materiais. Esse fato tem grande contribuição para a elevada duração do ciclo de compra dos materiais (desde o pedido do material até a sua entrega). São realizadas inúmeras cotações a cada pedido, por mais simples que sejam, contribuindo, assim, para a morosidade das compras;
- (c) Relacionamento conflitante entre a obra e o escritório: o desgaste gerado entre a área de compras e os usuários (obras) que requisitam os materiais é enorme. O volume de ligações cobrando a situação das requisições e das aprovações necessárias é igualmente grande, os usuários tendem a rotular a equipe de compras como "indiferente", "pouco eficiente" e "burocrata";
- (d) Falta de tempo para negociações: devido à grande quantidade de tarefas operacionais, os compradores não conseguem tempo para negociar e avaliar adequadamente cada fornecedor. Muitas vezes se estabelecem negócios com o mesmo fornecedor por mera comodidade. Tarefas como o planejamento das aquisições e a criação de parcerias com os fornecedores são normalmente comprometidas, quando não completamente desprezadas;
- (e) Desconhecimento do planejamento estratégico da empresa: a política de compras é frequentemente desconhecida, confusa e desatualizada pelos usuários e compradores.

Diante das dificuldades assumidas, Santos (2006) afirma que o departamento de compras dentro de uma organização da construção civil deve assumir um papel estratégico, com uma visão proativa, ou seja, aquela focada em atividades estratégicas, em que a ênfase é dada em atividades de negociação de relacionamentos a prazos mais longos, desenvolvendo fornecedores e

redução do custo total dos materiais, em vez de fazê-lo em rotinas de pedido e de reposição de estoques (BURT, PINKERTON, 1996).

Tendo em vista a necessidade de estruturar um modelo para gerenciamento de compras baseado na visão proativa, Baily et al. (2000) e Viana (2002) sugerem ferramenta, com as atividades apresentadas na Figura 13.



Fonte: Adaptado de Baily et al. (2000) e Viana (2002)

Figura 13 - Modelo de gerenciamento de compras na visão proativa

Conforme apresentado na Figura 13, os autores explicam o passo-a-passo de cada uma das atividades nesse ciclo:

- a) Planejamento das Aquisições: Definição dos materiais, seus quantitativos, com as especificações técnicas de cada insumo, além dos prazos das entregas em cada obra;

- b) Negociação das condições de Compra: Nesta etapa devem ser negociadas as seguintes atribuições: qualidade, preço, flexibilidade de entrega e condições de pagamento com os fornecedores, sempre visando realizar as negociações em grandes lotes e agendando as entregas e pagamentos de acordo com a necessidade de cada obra;
- c) Criação de Parcerias com Fornecedores: A fim de estabelecer relacionamentos do tipo “ganha-ganha” e facilitar a realização de negociação de negócios mais duradouros e com vantagens para ambos os lados;
- d) Aprovação das Condições de Compra: Avaliação da diretoria sobre a viabilidade do projeto (obra), avaliando criteriosamente o montante necessário destinado aos materiais necessários para a construção;
- e) Emissão das Requisições de Compra: Seguindo o planejamento de aquisições, o usuário da obra (engenheiro, gerente ou o responsável técnico) deve emitir o documento denominado como solicitação de compras, de acordo com a necessidade de cada obra;
- f) Recebimento e Análise das Requisições de Compra: Nesse momento a área de compras avalia a requisição da obra e analisa a possibilidade do atendimento conforme o desejo do requerente;
- g) Aprovação da Requisição: aprovadas as condições da compra dos materiais listados, e constados no planejamento de requisições, a área de compras deve emitir o pedido de compras ao fornecedor;
- h) Envio da Requisição de Compras para o Fornecedor: o fornecedor deve confirmar o recebimento do pedido e agendar a entrega;

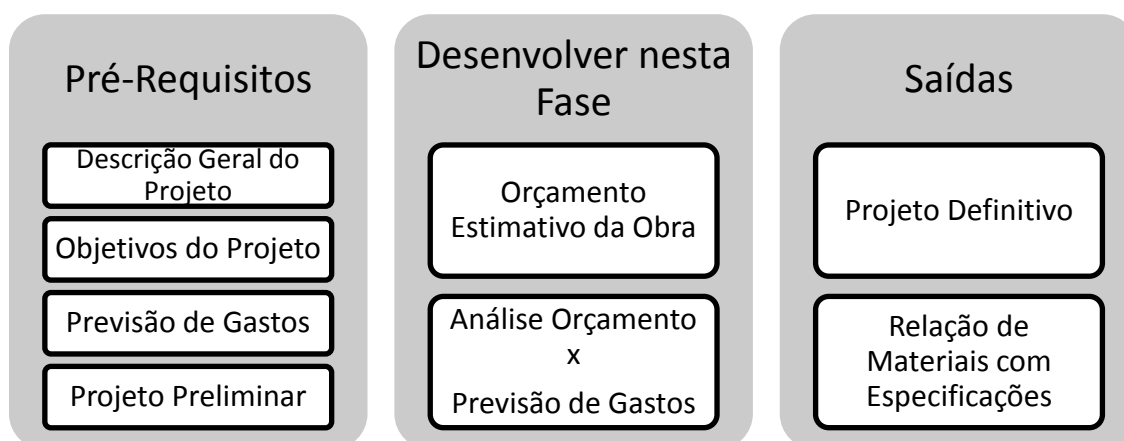
- i) Realização de Acompanhamento (*Follow up*): fica sob a responsabilidade de o fornecedor realizar o acompanhamento do pedido, informando a situação ao cliente e confirmando a entrega;
- j) Entrega dos Materiais: O recebimento e o armazenamento dos materiais são responsabilidades dos usuários. Vale ressaltar que o usuário é responsável também pela checagem da mercadoria com o que está descrito na nota fiscal. Além disso, cabe ao usuário encaminhar a Nota Fiscal ao departamento financeiro da empresa.

Outro modelo para o gerenciamento e compras é o Modelo Procompras de Santos (2006, p. 89). O modelo tem como objetivo central “avaliar, diagnosticar e orientar as empresas de construção civil pequeno, médio e grande porte quanto ao desempenho da função de compras de materiais”. O modelo propõe as seguintes etapas, na respectiva ordem, a serem cumpridas:

- a) atuação de compras em projetos e especificações;
- b) atuação de compras no planejamento da obra;
- c) atuação de compras no orçamento da obra;
- d) criação de parcerias com fornecedores;
- e) elaboração do planejamento das compras;
- i) solicitação de entrega e acompanhamento;
- g) entrega dos materiais.

A seguir, cada atividade é detalhada com sua respectiva descrição dos pré-requisitos, do que deve ser desenvolvido e de quais são as saídas esperadas de cada atividade.

- **Atuação em Projetos e Especificações**



Fonte: SANTOS (2006)

Figura 14 - Etapa de atuação em projetos e especificações no modelo Procompras

Os autores explicam que a fase de projetos e especificações é de suma importância para o departamento de compras, pois é nesta etapa que se especifica os materiais e insumos necessários para execução da obra, conforme apresentado na Figura 14, assim como a determinação do preço e prazo da obra para se avaliar a viabilidade do empreendimento.

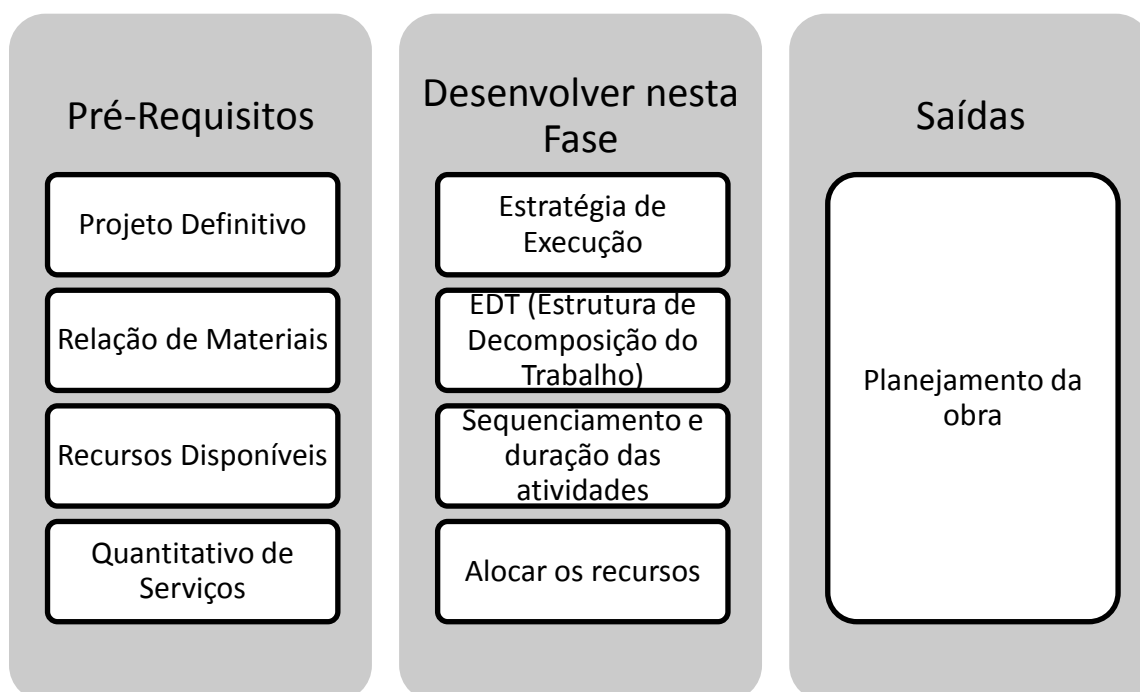
A presença do comprador nesta etapa pode auxiliar na discussão de dos equipamentos e materiais e se existe a possibilidade de utilizar soluções alternativas de forma que atenda a melhor relação de custo-benefício (SANTOS, 2006).

Para tanto, compras é responsável de buscar continuamente novas tecnologias, além de avaliar os fornecedores potenciais que possam atender aos requisitos da organização com relação as especificações dos materiais e insumos (SANTOS, 2006).

De forma geral, segundo mostrado na Figura 14, tem-se como insumo necessário para o andamento do processo: toda a descrição do empreendimento - características do empreendimento, localização, tipo do terreno, projeto arquitetônico, relações e especificações técnica dos materiais. Além disso, deve-se ter em mãos o orçamento prévio da construção com os custos unitários, as composições e o custo total da obra (SANTOS, 2006).

Com posse dessas informações, o setor de compras pode atualizar o orçamento geral e, dessa forma, ter a avaliação da diretoria sobre o empreendimento. Caso aprovado, os projetos definitivos são elaborados, juntamente com a relação de materiais e especificações definitivas dos materiais. Tanto o projeto definitivo quanto a elaboração da relação de materiais com a descrição e especificações são de responsabilidade da área de projetos da empresa (SANTOS, 2006).

- **Atuação no Planejamento das Obras**



Fonte: SANTOS (2006)

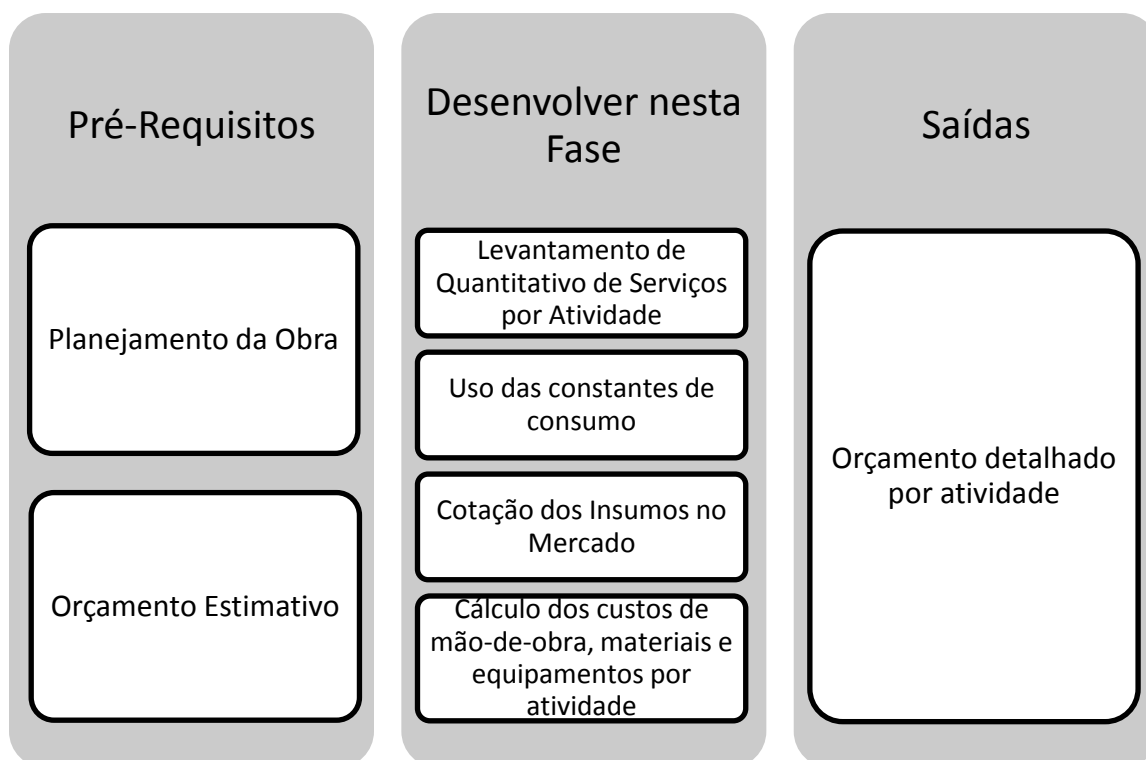
Figura 15 - Etapa de planejamento das obras do modelo Procompras

A Figura 15 mostra que, nesta etapa, visa-se obter o planejamento da obra com a divisão das atividades e objetivos gerais do empreendimento em componentes menores de forma a cada uma dessas atividades menores terem os recursos necessários alocados para ela, seus custos estimados, sua duração bem definida, controle de suprimentos necessários para sua execução,

dentre outros, de forma a melhorar o gerenciamento durante a obra (SANTOS, 2006).

Esta etapa pode ser equiparada com o Gerenciamento do Tempo de Projeto, sugerido pelo PMBOK. Percebe-se nesta etapa, portanto, o relacionamento de compras com cronograma da obra: a partir da relação de materiais, consegue-se programar a necessidade dos materiais e insumos de acordo com a necessidade de cada sub-atividade e, conseqüentemente, programando a aquisição deles, sem que estoque grandes quantidades de materiais, correndo risco de perdas, avarias e roubos, além de não forçar o fluxo de caixa do empreendimento (SANTOS, 2006).

- **Atuação no Orçamento da Obra**



Fonte: SANTOS (2006)

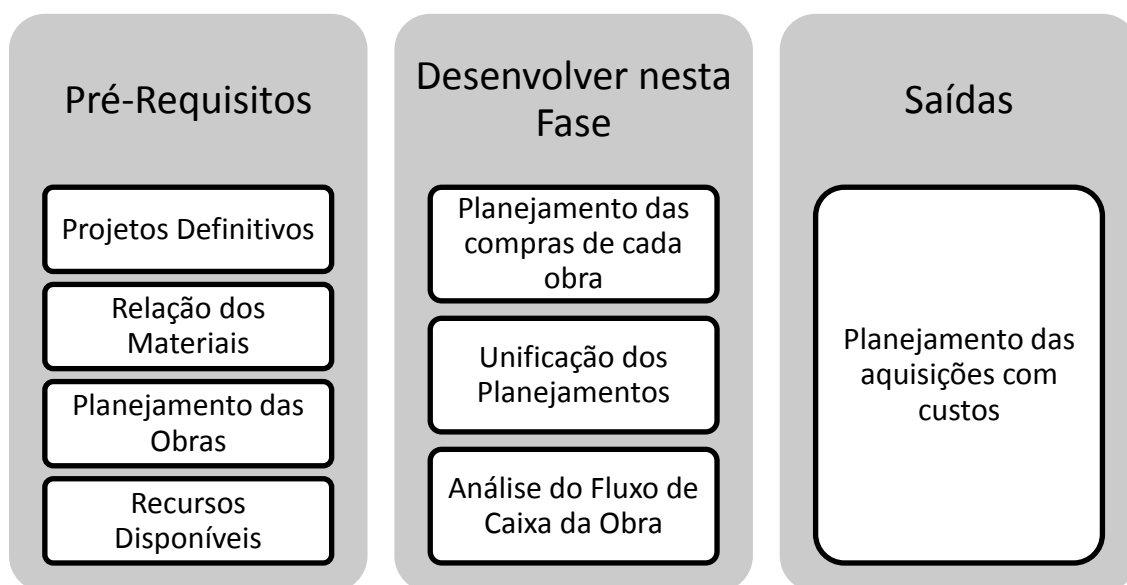
Figura 16 - Etapa de atuação no Orçamento do modelo Procompras

A relação que compras tem com o orçamento da obra deve ser tanto no sentido direto quanto no inverso. Compras é responsável por fomentar a área de orçamentos com os custos unitários de cada insumo (material e mão-de-obra),

que são bases para as composições dos serviços no orçamento geral da obra. Da mesma forma, compras deve se adequar ao planejamento da obra, isto é, conforme a estratégia de execução da obra (SANTOS, 2006).

De acordo com o apresentado pela Figura 15, o diferencial na compra porativa é que o orçamento deve considerar a programação do projeto, isto é, o fator tempo por meio do cronograma da obra. Dessa forma, os custos com materiais se conduzirão por meio da quantidade produzida, enquanto que os custos com mão-de-obra e equipamentos são proporcionais ao tempo de utilização (SANTOS, 2006).

- **Realização do Planejamento das Aquisições**



Fonte: SANTOS (2006)

Figura 17 - Etapa do planejamento das aquisições do modelo Procompras

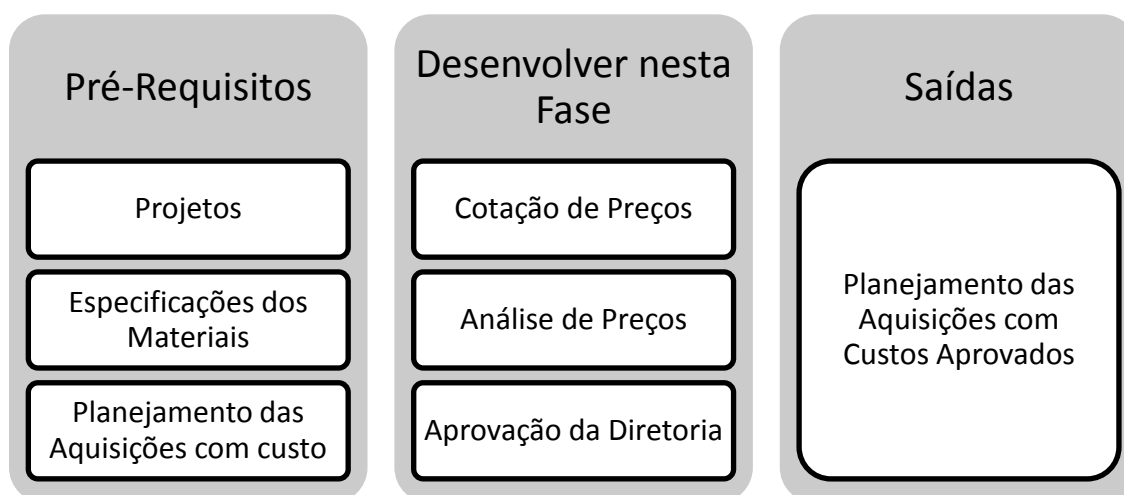
Conforme apresentado na Figura 17, o planejamento de aquisições é baseado no planejamento da obra e, portanto, tem como característica de dinâmica devido às necessidades emergentes ao longo do processo de construção e tem como principal objetivo definir qual material, sua quantidade e as entregas pontuais de cada insumo necessário para cada obra a fim de aumentar o poder de barganha com o fornecedor, já que a empresa terá de posse o potencial de

faturamento para determinado fornecedor, já levantado previamente. Vale aqui ressaltar que a negociação em grandes lotes com o fornecedor não visa apenas obtenção de preço melhor, mas sim uma série de variáveis em que o preço passa a ser apenas uma das vertentes (SANTOS, 2006).

Faz-se de extrema importância a integração dos planejamentos das mais diversas obras da empresa a fim de que o comprador consiga montar os agrupamentos de materiais e obter um lote maior para compra que as obras utilizarão ao longo do período pré-determinado, além de programá-las para o momento certo sem pressionar o fluxo de caixa da empresa (SANTOS, 2006).

O planejamento de aquisições deve ser realizado para um determinado período, de acordo com a necessidade de cada empresa, com as seguintes informações: descrição dos materiais, datas, fornecedores e as condições de compra (custo e tempo de entrega) (SANTOS, 2006).

- **Negociação e Aprovação das Condições de Compra**



Fonte: SANTOS (2006)

Figura 18 - Etapa de negociação e aprovação das condições de compra do modelo Procompras

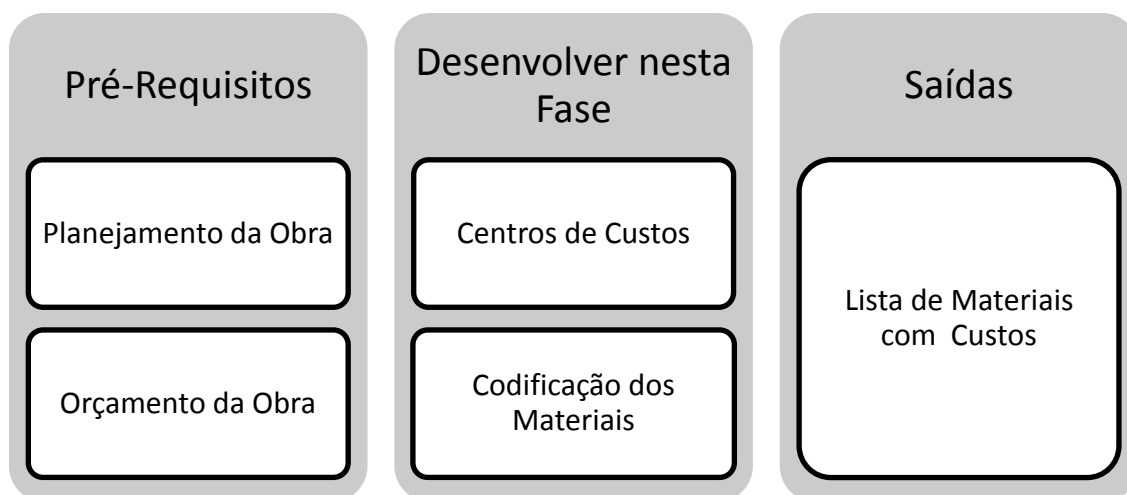
O grande diferencial do modelo de compras proativa é o fato de o setor de compras perder menos tempo com as cotações diárias em um mix enorme de produtos e em mais de um fornecedor. O foco passa a ser grandes negociações

e nos seus respectivos gerenciamentos. Dessa forma, o comprador agora deve negociar grandes lotes a fim de obter um melhor preço ainda na etapa de planejamento (SANTOS, 2006).

A Figura 18 ilustra que, nessa fase, o comprador é responsável pela verificação de compra dos materiais requisitados pelas obras de acordo com as melhores condições e custo-benefício oferecidos pelos mais diversos fornecedores. A negociação deve ser realizada baseada no período planejado nas etapas anteriores de acordo com a programação das obras. Além disso, devem ser levados em consideração sempre, além do preço dos materiais, os prazos de entrega e de pagamento oferecidos pelo fornecedor. É de suma importância sempre gerenciar o desempenho do fornecedor perante aos objetivos do projeto (SANTOS, 2006).

Depois de aprovado pela diretoria, o departamento de suprimentos deve ter em mãos a relação de fornecedores e materiais, com seus custos e seus prazos previstos para entrega em cada obra (SANTOS, 2006).

- **Realização de Catálogo de Materiais**



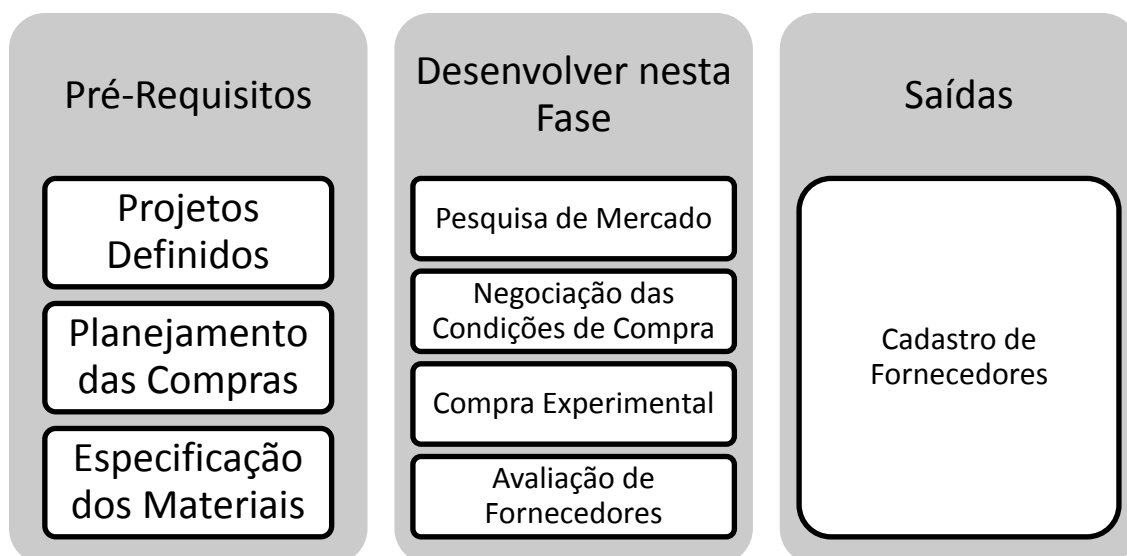
Fonte: SANTOS (2006)

Figura 19 - Etapa de realização de catálogo de materiais do modelo Procompras

A Figura 19 mostra que, através do planejamento e do orçamento da obra, ambos obtidos anteriormente, o objetivo nesta etapa é a elaboração do catálogo de materiais, isto é, um conjunto estruturado de informações dos insumos utilizados em cada obra da organização e de múltiplos fornecedores com a finalidade de facilitar o gerenciamento global e o entendimento dos usuários (equipe de cada obra). Para isso, sugere-se que esses dados estejam em um sistema computacional com acessibilidade a todos usuários (SANTOS, 2006).

Nele, os materiais são classificados conforme sua tipologia (produtivo ou não produtivo), natureza (material ou serviço), família e grupo, além de terem uma descrição completa (nome, características técnicas, foto, condições de entrega, preço, etc.) (SANTOS, 2006).

- **Formação de Parcerias com Fornecedores**

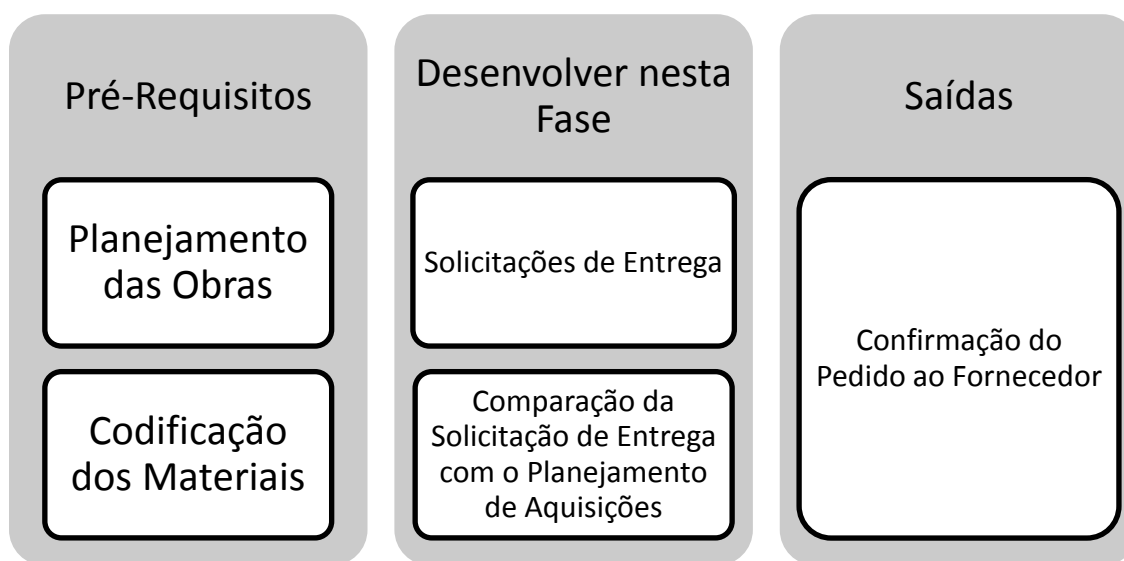


Fonte: SANTOS (2006)

Figura 20 - Etapa de formação de parceria com fornecedores do modelo Procompras

De acordo com a Figura 20, após toda a etapa de planejamento da obra, incluindo o planejamento de aquisições, os compradores são responsáveis pela procura de fornecedores potenciais para empresa. Os critérios para avaliação e seleção do fornecedor são os mais diversos, de acordo com a necessidade de cada empresa, mas como regra genérica, sugere-se uma atenção em especial com relação: preço, qualidade, flexibilidade de entrega, condições de pagamento (SANTOS, 2006).

- **Emissão da solicitação de Entrega e comparação como Planejamento de Aquisições**



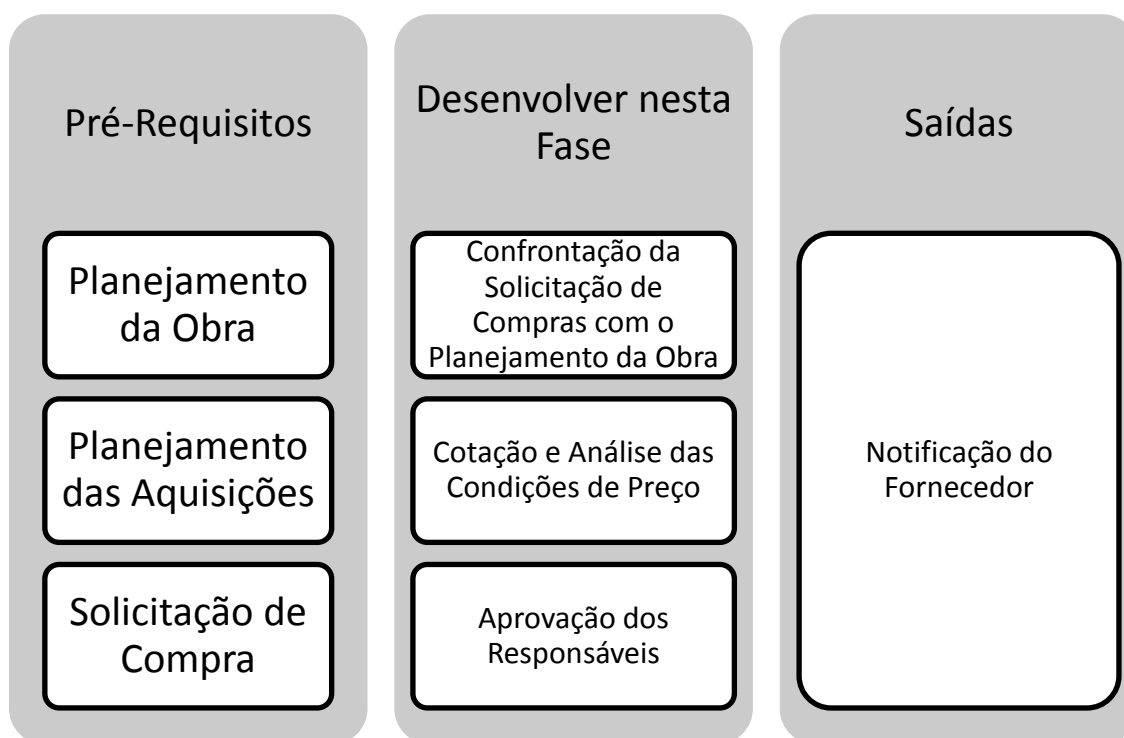
Fonte: SANTOS (2006)

Figura 21 - Etapa de emissão da solicitação de entregas e comparação com o Planejamento de Aquisições do modelo Procompras

Conforme mostrado na Figura 21, nesta etapa deve ser feita a confirmação do pedido junto ao fornecedor pelos os usuários (obras), requerindo a entrega dos materiais de acordo com o planejamento da obra e de aquisições. Vale lembrar que o preço e as condições de entrega e pagamento já foram acordados previamente com o fornecedor (SANTOS, 2006).

Cabe aqui ressaltar a importância de documentação oficial, seja virtual ou física, para requisição dos materiais com todas as informações necessárias de acordo com o catálogo de materiais (SANTOS, 2006).

- **Aprovação da Compra**



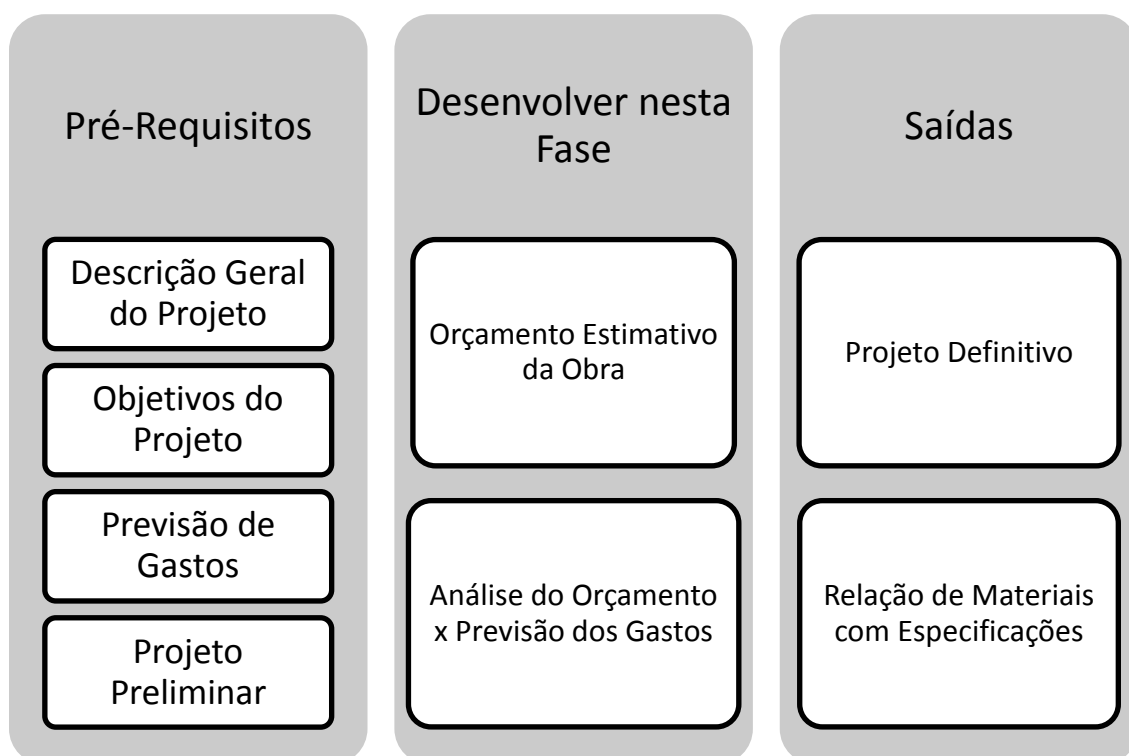
Fonte: SANTOS (2006)

Figura 22 - Etapa de aprovação de compras do modelo Procompras

Nesta etapa avaliam-se aquelas compras que não foram contempladas no planejamento de aquisições, conforme apresentado na Figura 22, mas que são necessárias para a continuação do bom andamento da produção devido a fatores externos (SANTOS, 2006).

Nesses casos, a aquisição será efetuada pelos compradores de forma tradicional, isto é, fazendo a busca de fornecedores, as negociações e a compra dos materiais. É fundamental que os compradores verifiquem a possibilidade de incorporar esses materiais ao planejamento das aquisições e, por consequência, ao catálogo de materiais, para reduzir o número de pedidos dessa natureza (SANTOS, 2006).

- **Entrega dos Materiais e Realização do Acompanhamento**



Fonte: SANTOS (2006)

Figura 23 - Etapa de entrega de materiais e acompanhamento do modelo Procompras

Nesta fase, de acordo com a Figura 23, faz-se de extrema importância que os compradores façam o acompanhamento daquilo que foi acordado com os fornecedores de tal modo que a produção das obras seja ininterrupta. Além disso, vale aqui ressaltar a importância dos usuários como fonte de *feedbacks* quanto ao acompanhamento da qualidade dos produtos que estão chegando nos destinos finais, sem perdas e avarias (SANTOS, 2006).

Os modelos apresentados previamente mostram a importância do caráter estratégico da cadeia de suprimentos, tendo como um de seus pressupostos a integração com os fornecedores. Guarnieri (2006) realça a importância de alguns fatores para o sucesso dessas parcerias, a saber: desenvolvimento de relacionamentos estratégicos com fornecedores, desenvolvimento de novos materiais, qualificação dos fornecedores e, conseqüentemente, redução no número de fornecedores.

Conforme avaliado anteriormente, Vrijhoef e Koskela (2000) apontaram que uma das peculiaridades da cadeia de suprimentos da construção civil é justamente o comportamento como uma cadeia temporária, visto o caráter das obras como projeto. Além disso, conforme visto nas ferramentas sugeridas acima, para a elaboração da estratégia de compras de uma empresa do segmento da construção civil faz-se necessário a utilização de algumas ferramentas de gerenciamento de projetos, tais como: orçamentos – estimados e realizados -, cronogramas (com as sequências e as durações de cada atividade), além da estrutura de decomposição do trabalho (EDC). Portanto, a fim de se obter uma análise mais aprofundada sobre o assunto, os conceitos envolvidos em gerenciamento de projetos, inclusive com suas respectivas aplicações na construção civil, serão tratados em uma seção distinta a seguir.

2.3 Gerenciamento de Projetos na Construção Civil

2.3.1 Definição e Caracterização de Gerenciamento de Projetos

O crescimento da construção civil nos últimos tempos resultou em uma elevação do grau de importância com relação às práticas de gerenciamento de projetos nas empresas do segmento a fim de proporcionar um maior suporte nas decisões estratégicas, melhorar a qualidade de seus empreendimentos, além de manter sua competitividade no mercado (WINTER; CHECKLAND, 2003). Além disso, a aplicação do conhecimento acerca de gerenciamento de projetos permite uma profissionalização na gestão, além de um controle mais preciso dos empreendimentos da construção civil (CHOMA e CHOMA, 2007).

Entretanto, embora o conhecimento do gerenciamento de projetos venha sendo aplicado em empresas brasileiras do segmento da construção civil ultimamente, estudos revelam que poucas delas formalizam e desenvolvem modelos bem definidos e eficientes de gestão de projetos (FREJ e ALENCAR, 2009).

Em grande parte do gerenciamento de projetos de construção civil, utilizando-se de processos ou outras ferramentas, a metodologia sugerida pelo *Project*

Management Institute – PMI – é a mais encontrada nas empresas do segmento (HOZUMI et al., 2006). Na concepção do PMI (2012, p.7), o Gerenciamento de Projetos é

aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação apropriado dos 47 processos de gerenciamento de projetos, logicamente agrupados em cinco grupos: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento.

Para Leite (2001, p.17)

a Gerência de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e um conjunto de atividades técnicas, administrativas e econômico financeiras, voltadas à implantação de empreendimentos, coordenando de forma eficaz e eficiente os recursos de diferentes tipos, como recursos humanos, materiais, financeiros, políticos e equipamentos de forma a alcançar ou superar os objetivos de custo, prazo, qualidade e escopo preestabelecidos.

Vargas (2005) aponta que inúmeras vantagens podem ser proporcionadas através do gerenciamento de projetos, a citar:

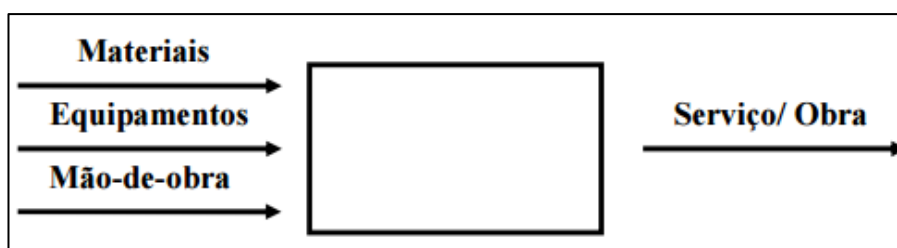
- Evita surpresas durante a execução de trabalhos;
- Permite desenvolver diferenciais competitivos e novas técnicas;
- Prevê situações desfavoráveis;
- Adapta o trabalho ao mercado consumidor e ao cliente;
- Disponibiliza orçamentos antes do início dos gastos;
- Agiliza a tomada de decisões;
- Otimiza alocação de recursos;
- Facilita e orienta mudanças.

Ressalva-se a importância do entendimento do conceito de projeto para um melhor entendimento do gerenciamento de projetos. Portanto, projeto, segundo PMI (2012, p.2), é tido como:

um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando a necessidade do projeto deixa de existir.

Samira (1991) retrata os empreendimentos da construção civil, em especial as edificações, com algumas características peculiares tais como: (a) início e fim determinado; (b) orçamentos e cronogramas pré-definidos, com metas a serem cumpridas; (c) desempenho técnico em função de uma gama de atividades complexas e intra-relacionadas; (d) o seu desenvolvimento depende de organizações externas também.

A Figura 24 representa o ciclo produtivo de um empreendimento na construção civil, dando seu foco no processo produtivo.



Fonte: SOUZA (1996)

Figura 24 - Processo de manufatura de uma obra

Considerando a configuração do processo de manufatura de uma obra ou uma construção como um fluxo de insumos e processos com a finalidade de se tornar um produto final, conforme esquematizado na Figura 24, percebe-se a caracterização de um sistema de produção da construção civil do tipo de projeto, visto que cada empreendimento é um produto único, isto é, com suas peculiaridades e necessidades próprias, sem a existência do fluxo do produto (SLACK; CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

De acordo com Nocêra (2012) os projetos possuem um ciclo de vida, composto por fases intermediárias, que delimitam a duração do projeto com uma data de início e de encerramento bem definidas. O autor afirma que as fases que compõem o ciclo de vida do projeto são: (a) início do projeto; (b) organização e preparação; (c) execução de trabalho do projeto, e (d) encerramento do projeto.

Quando aplicado ao contexto da construção civil o ciclo de vida do produto, neste caso um empreendimento ou uma obra, Morris (1988) afirma que as

quatro etapas anteriormente citadas podem ser traduzidas, respectivamente, em:

- a) Viabilidade, em que ocorrem: a formulação do projeto; os estudos de viabilidade; e o projeto estratégico e aprovação.
- b) Planejamento e design, em que incorrem as seguintes tarefas: projeto básico; elaboração dos custos e cronograma; elaboração dos Termos e Condições de Contrato; e execução de um planejamento detalhado
- c) Produção, quando acontece: construção; entrega; obras públicas;; instalação e testes.
- d) Mudança e utilização, etapa responsável pelos testes finais e a manutenção.

Azevedo et al. (2011) destacam que o projeto da construção civil possui certas peculiaridades que demandam uma atenção diferenciada para seu gerenciamento, sendo elas:

- (a) Mobilização de elevadas quantidades de recursos específicos;
- (b) Ambiente altamente dinâmico, incerto e complexo;
- (c) Elevado grau de complexidade na avaliação do risco do projeto;
- (d) Envolvimento de diversos *stakeholders* com distintos posicionamentos e, às vezes, conflitantes.

Além das peculiaridades acima citadas, Frej e Alencar (2009) ressaltam que cada vez mais, as empresas do ramo da construção civil estão inseridas em contextos de gerenciamento de múltiplos projetos ao mesmo tempo, isto é, responsáveis por diversas obras simultâneas.

Diante de tantos desafios e visando a redução de custos e o aumento da produtividade das operações realizadas nos canteiros de obra, o gerenciamento de projetos passa a ser de suma importância (SANTOS e JUNGES, 2007).

A grande diferença no gerenciamento de múltiplos projetos ocorre pelo dinamismo da gestão em que os insumos e processos são constantemente avaliados, revistos e modificados. Frej e Alencar (2009, p. 2) afirmam que

“durante esse processo, os recursos são coordenados e realocados entre os projetos/empreendimentos enquanto as metas da programação são reajustadas para tornar os recursos suficientes e para manter o equilíbrio entre os projetos”.

2.3.2 Processos e Técnicas de Gerenciamento de Projetos

O *Project Management Institute* (PMI) foi criado nos Estados Unidos com o intuito de: padronizar procedimentos de gerenciamento de projetos; divulgação e ampliação do conhecimento acerca do assunto; além do aperfeiçoamento dos profissionais e organizações atuantes no segmento (HOZUMI et al., 2006).

A padronização dos processos envolvidos no gerenciamento de projetos acarretou na elaboração de um livro com as boas práticas sugeridas para área, o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK).

A Tabela 2 apresenta o desempenho das áreas do conhecimento do PMBOK na eficácia do gerenciamento de projetos na construção civil.

Tabela 2 - Desempenho da eficácia de obras com gestão de projetos com padrão PMI

Gestão de Projetos de Engenharia Civil com padrão PMI	
Área do Conhecimento PMI	Desempenho da Eficácia
Integração de Projetos	88%
Gestão do Escopo	86%
Gestão do Tempo	92%
Gestão do Custo	95%
Gestão da Qualidade	86%
Gestão dos Recursos Humanos	88%
Gestão das Comunicações	89%
Gestão dos Riscos	82%
Gestão das Aquisições	90%

Fonte: HOZUMI et al. (2006)

Conforme pode ser visto na Tabela 2, os processos e técnicas sugeridas pelo PMI desenvolvem em projetos de engenharia resultados significativamente positivos no desempenho eficaz no que diz respeito ao gerenciamento das obras (HOZUMI et al, 2006).

Além disso, percebe-se na Figura 3 que o PMBOK subdivide os processos do gerenciamento de projetos em nove áreas do conhecimento: gerenciamento da integração, gerenciamento do escopo, gerenciamento do tempo, gerenciamento dos custos, gerenciamento da qualidade, gerenciamento dos recursos humanos, gerenciamento das comunicações, gerenciamento dos riscos, gerenciamento das aquisições e gerenciamento das partes interessadas (HOZUMI et al., 2006).

De acordo com Vargas (2005), as áreas de conhecimento de projetos são responsáveis por agrupar os processos de gerenciamento de projetos, que segundo (PMI, 2012, p. 47) são os responsáveis por “garantir o fluxo eficaz do projeto ao longo da sua existência”.

O Quadro 4 apresenta todos os processos englobados por cada área de conhecimento.

Gerenciamento da Integração do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento do termo de abertura do projeto; • Desenvolvimento do plano de gerenciamento do projeto; • Orientação e gerenciamento do trabalho do projeto; • Monitoramento e controle do trabalho do projeto; • Realizar o controle integrado de mudanças; • Encerrar o projeto ou fase.
Gerenciamento do Escopo	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento do gerenciamento do escopo; • Coleta dos requisitos; • Definição do Escopo; • Criação da Estrutura Analítica de Projeto (EAP); • Validação do Escopo; • Controle do Escopo.
Gerenciamento do Tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento do gerenciamento do cronograma; • Definição de atividades; • Definição do Sequenciamento das atividades; • Estimativa dos recursos das atividades; • Estimativa da duração das atividades; • Desenvolvimento do cronograma; • Controle do Cronograma.
Gerenciamento dos Custos	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento do gerenciamento dos custos; • Estimativa dos custos; • Determinação do orçamento; • Controle dos custos.
Gerenciamento da Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar o gerenciamento da qualidade; • Realização da garantia da qualidade;

	<ul style="list-style-type: none"> • Controle da qualidade.
Gerenciamento dos Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento do plano de recursos humanos; • Mobilização da equipe de projeto; • Desenvolvimento da equipe de projeto; • Gerenciamento da equipe de projeto.
Gerenciamento das Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar o gerenciamento das comunicações; • Gerenciar as Comunicações; • Controlar as comunicações.
Gerenciamento dos Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar o gerenciamento de riscos; • Identificar os riscos; • Realizar uma análise qualitativa dos riscos; • Realizar uma análise quantitativa dos riscos; • Planejar as respostas aos riscos.
Gerenciamento das Partes Interessadas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as partes interessadas; • Planejar o gerenciamento das partes interessadas; • Gerenciar o engajamento das partes interessadas; • Controlar o engajamento das partes interessadas.
Gerenciamento das Aquisições	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar o gerenciamento das aquisições; • Conduzir as aquisições; • Controlar as aquisições; • Encerrar as aquisições.

Fonte: Adaptado de PMI (2012)

Quadro 4 - Processos por área de conhecimento do PMI

Conforme visto no Quadro 4, as áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos são compostas por um conjunto de processos organizados, isto é, as áreas de conhecimento tendem a descrever as melhores práticas em gerência de projetos por meio dos projetos que as compõem e que se interagem entre si (LEITE, 2001).

As áreas do conhecimento são descritas no PMBOK através dos processos individuais de cada uma em termos de entradas, ferramentas e técnicas, e suas saídas. Entretanto, como o objetivo deste trabalho não é focar apenas no gerenciamento de projetos, mas sim apresentar de forma genérica as ferramentas para que se possa auxiliar na gestão da logística de suprimentos, as áreas de conhecimento citadas pelo PMI serão avaliadas a seguir superficialmente.

- Gerenciamento da Integração de Projetos

O gerenciamento da integração do projeto são, segundo (PMI, 2012, p. 63) “os processos e atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar

os vários processos e atividades dentro dos grupos de processos de gerenciamento do projeto”. Vargas (2005) aponta como principal importância o fato de manter os mais diversos elementos do projeto coordenados e integrados, a beneficiação do sistema/projeto como um todo, garantindo o sucesso deste.

Quando aplicada à engenharia, a Integração de Projetos é tida em função da aliança entre o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um sistema da gestão da qualidade, a fim de garantir o atendimento dos requisitos exigidos pelo cliente, e assim, resultando na melhoria contínua de seus produtos e processos, além de assegurar a satisfação do cliente (HOZUMI et al., 2006).

- Gerenciamento do Escopo

O gerenciamento do escopo é a “área que engloba os processos necessários para assegurar que, no projeto, esteja incluído todo o trabalho requerido, e somente o requerido, para concluí-lo de maneira bem-sucedida” (VARGAS, 2005, p. 47). De forma resumida, o gerenciamento de escopo está associado principalmente com a definição e controle daquilo que está ou não incluso no projeto (PMI, 2012).

Na construção civil, todas as definições relacionadas ao empreendimento que envolvem fatores impactantes no ciclo produtivo devem ser tomadas na fase de concepção de projetos, embora ainda não seja considerado uma questão prioritária no Brasil (VIEIRA, 2006). O autor sugere um fluxo de processos a ser seguido para o planejamento da obra, representado pelo Quadro 5.

Fase do Planejamento Estratégico
Definição de metas de empreendimento a desenvolver na empresa para cada tipologia de produto (comercial, residencial, industrial)
Definição de estratégias de competição em cada segmento de produto e dos meios para atuar em cada uma.
Fase do Planejamento do Empreendimento
Prospecção de terrenos disponíveis para compra/permuta, em função das metas de empreendimentos definidas no Planejamento Estratégico
Verificação dos potenciais construtivos nos terrenos disponíveis (estudos analíticos e de massa)
Análise de viabilidade técnica, econômica e comercial do produto
Aprovação da compra do terreno

Concepção do Produto
Caracterização completa do produto pelo ponto de vista das necessidades dos clientes
Desenvolvimento, pela Arquitetura, de alternativas preliminares de concepção e implantação do produto no terreno
Escolha da alternativa
Configuração "macro" dos aspectos arquitetônicos com as necessidades (espaços e elementos) inerentes às outras especialidades de projeto
Aprovação do estudo preliminar de arquitetura (memorial prévio)
Anteprojeto do Empreendimento
Formalização da composição estrutural sobre o anteprojeto de arquitetura
Definição da tecnologia construtiva dos subsistemas e análise e compatibilização inicial de suas principais interfaces
Estudo geral dos sistemas prediais sobre o anteprojeto de arquitetura, compatibilizado com o anteprojeto de estrutura
Compatibilização da interface dos projetos para produção com os projetos do produto nas várias especialidades
Consolidação técnica e econômica do produto, permitindo avaliações iniciais sobre a qualidade do projeto, preço de venda e custo da obra
Projeto Legal
Apresentação do anteprojeto de arquitetura sob a forma de projeto legal para aprovação nos órgãos públicos
Registro da incorporação no cartório de registro de imóveis
Desenvolvimento do material promocional do empreendimento e da documentação para venda das unidades
Lançamento comercial do empreendimento
Projeto Executivo
Resolução de todas as interfaces entre projetistas, a partir da definição completa e detalhada de todas as tecnologias construtivas e especificações, de modo a possibilitar o desenvolvimento individual de cada especialidade de projeto
Representação final dos produtos de projeto de cada especialidade, incluindo os projetos para produção (na medida de sua necessidade ao início das obras), com o predomínio de atividades individuais dentro de cada escritório de projeto
Entrega final dos projetos detalhados antes do início das obras

Fonte: Adaptado de Vieira (2006, p. 50-51)

Quadro 5 - Fluxo de processos para elaboração de um planejamento de uma obra

Embora a definição do escopo elaborado pelo planejamento da obra apresentado no Quadro 5 envolva também a definição e a viabilidade do produto, Mendonça (2010) destaca que os projetos podem ser classificados em apenas três tipos diferentes: anteprojeto, projeto legal e projeto básico. O primeiro, baseado em estudos preliminares arquitetônicos, tem como objetivo final proporcionar um conjunto de informações técnicas elementares para execução da obra, assim como fomentar a estimativa de custos e prazos. Devem ser entregues nesse processo: a planta de situação, a planta de cada pavimento, plantas de cobertura, cortes esquemáticos, projeto de fachadas, tabelas e memoriais, além de serviços adicionais.

Já o projeto legal tem como objetivo obter as licenças e alvarás da obra por meio da apresentação de registros oficiais da empresa e dos responsáveis técnicos pela obra (engenheiros, arquitetos e governo). E, por fim, o projeto básico é a “solução desenvolvida do anteprojeto, já compartilhada com todas as interferências dos projetos complementares” (MENDONÇA, 2010, p. 23). Nesta etapa, segundo o mesmo autor, definem-se todos os serviços ou complexos de obras que compõem o empreendimento a partir dos estudos preliminares (econômicos, sociais, topográficos, entre outros), gerando o projeto executivo com os detalhamentos técnicos e especificações complementares.

- Gerenciamento do tempo de projeto

Segundo o PMI (2012) gerenciar o tempo de projeto inclui todas as atividades necessárias para que se conclua o projeto no término pontual pré-definido. Na construção civil, o foco do gerenciamento do tempo deve-se atentar, na etapa de planejar as atividades do cronograma, a diversos fatores que podem impactar nos prazos de entrega do produto, e, portanto, do projeto também, tais como: qualificação da mão-de-obra e maximização e padronização do processo construtivo, em termos de sinergia, aproveitando etapas e reduzindo custos (HOZUMI et al., 2006).

De acordo com Santoro (2007) a representação de um projeto normalmente é representada por um diagrama de redes em que são esquematizam de forma gráfica os eventos e as atividades do projeto com suas relações entre elas, durações e recursos necessários para sua realização. Figueiredo (2009) afirma que as possíveis relações de precedência, de acordo com o PMI (2012), podem ser as seguintes:

- Término/Início: a atividade sucessora só começa quando sua predecessora acaba;
- Término/Término: atividade sucessora depende do término da sua predecessora;

- Início/Início: o início da sucessora só pode ser dado quando sua predecessora já tiver sido iniciada;
- Início/Término: o fim da atividade sucessora só pode ser feito depois do início da predecessora.

De acordo com Figueiredo (2009) têm-se dois exemplos centrais para montagem da rede de projeto: diagrama de precedência (PDM – *Precendence Diagramming Method*) e o diagrama de flecha/arco (ADM – *Arrow Diagramming Method*). A diferença entre os dois métodos se encontra no fato de o primeiro representar as atividades por nós e suas relações de precedência através de setas, enquanto que o segundo as atividades são representadas em arcos e só permitem relações do tipo término/início entre as atividades.

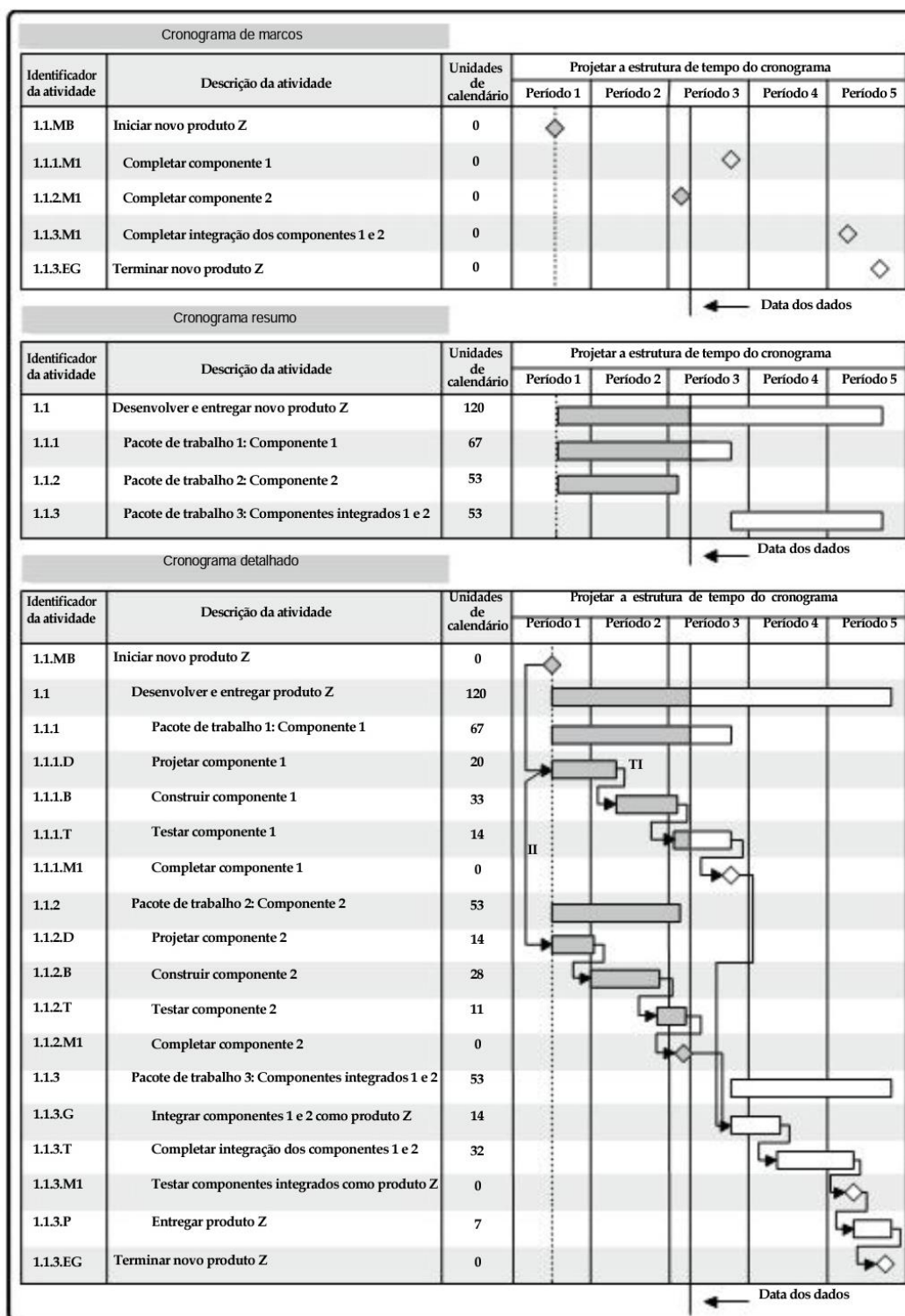
O cronograma do projeto nada mais é do que uma representação gráfica das atividades com suas respectivas durações e inter-relações ou dependências, assim como outras informações do planejamento para execução e gerenciamento das atividades do projeto (PMI, 2012).

A construção do cronograma do projeto pode ser feita, de acordo com Figueiredo (2009), cinco diferentes métodos:

- Gráfico de Gantt: representa todas as etapas do projeto, incluindo seu início, duração e fim. A representação temporal de cada atividade é feita por uma barra no eixo horizontal. Santoro (2007) afirma que, embora de leitura fácil e simples, o risco dessa ferramenta está no fato de ser baseado na experiência apenas do executor da programação;
- CPM (*Critical Path Method*): é o método do caminho crítico. Através dele, as atividades são representadas em redes, juntamente com suas relações de precedência e duração. Ao final da elaboração da rede, determina-se o caminho mais longo e define-se o a duração mínima do projeto (caminho crítico). Santoro (2007) exalta a importância do uso de cálculos simples para a tomada de decisão;

- PERT (*Program Evaluation and Review Technique*): semelhante ao sistema CPM, mas utiliza-se do método estocástico para estimativa do tempo;
- Simulação: utiliza-se do método estocástico também, embora não haja necessidade de modelo formal, como no PERT;
- Rede Probabilística: baseado também no método estocástico, ele é ampliado a outros elementos além do tempo.

A Figura 25 apresenta uma exemplificação de um cronograma de um projeto com a diagramação em barras, assim como o cronograma de marcos e resumido com seus atributos.



Fonte: PMI (2012)

Figura 25 - Cronograma de um projeto aleatório

Conforme visto na Figura 25, o cronograma serve como uma importante ferramenta para tomar conhecimento qual a duração exata de cada atividade e

como ela se relaciona com as demais. Dessa forma, o cronograma torna-se um bom parâmetro para controle da produção, além de ser uma referência para aquisições de materiais e/ou de serviços.

- Gerenciamento de custos de projeto

Vargas (2005, p. 48) define gerenciamento de custos de um projeto como “processos requeridos para assegurar que um projeto seja concluído de acordo com seu orçamento previsto”.

Goldman (2004) afirma que o orçamento é uma etapa essencial no planejamento e programação de uma obra visto que, a partir dele, é que se consegue obter uma análise de viabilidade econômico-financeira, levantamento de materiais e serviços a serem executados, juntamente com a mão-de-obra para cada serviço, além da elaboração do cronograma físico-financeiro e o acompanhamento sistemático da aplicação de mão-de-obra e materiais para cada etapa de trabalho.

Segundo Mendonça (2010, p. 30) o orçamento é “a descrição pormenorizada dos materiais e operações necessárias para a realização de uma obra, com a estimativa de preços”. O autor relata que o orçamento, juntamente com o cronograma e financeiro, são as peças centrais no gerenciamento da construção civil.

Tisaka (2006) afirma que a construção de um orçamento de um empreendimento na construção civil é consequência do cálculo dos seguintes elementos: custos diretos, custos indiretos e BDI (Benefícios e Despesas Indiretas). De acordo com o autor, custos diretos podem ser definidos como:

a somatória de todos os custos dos materiais, equipamentos e mão-de-obra aplicados diretamente em cada um dos serviços na produção de uma obra ou edificação qualquer, incluindo-se todas as despesas de infra-estrutura necessárias para a execução da obra. (TISAKA, 2006, p. 39).

Já o BDI contempla a bonificação (lucro esperado) do empreendimento, além do rateio das despesas ou custos indiretos em que estão inclusos os impostos, taxas e contribuições, além daquelas despesas que estão incorporadas ao sistema de produção da obra, mas são necessárias para execução da obra (TISAKA, 2006), a saber:

- Administração Local: instalação e manutenção do canteiro, equipamentos administrativos, equipe técnica (gerente de obra, engenheiro, mestre e encarregados), além de gastos com luz, telefone e água;
- Administração Central: gastos administrativos com o escritório, retiradas do pró-labore, serviços administrativos (advogado, contabilidade, informática, etc.).
- Despesas Financeiras: gastos com financiamentos e juros;
- Despesas Comerciais: gastos com divulgação e corretagem;
- Contingências: gastos estimados e previstos com incertezas e riscos.

Na construção civil, o controle físico-financeiro de uma obra se relaciona com os mais variados departamentos dentro da empresa, a saber: engenharia de produção, setor de compras, setor contábil, setor financeiro e setor de arquitetura e projeto (GOLDMAN, 2004).

Segundo o PMI (2012) uma das mais importantes ferramentas para controle dos custos do projeto é por meio do Gerenciamento do Valor Agregado (GVA). Sua metodologia integra o escopo, cronograma e as medições de recursos como avaliação de desempenho e progresso do projeto.

No Quadro 6 é possível visualizar as variáveis que o GVA trabalha e como elas avaliam o projeto.

Variável	Definição Técnica	Como é usada	Equação	Interpretação do resultado
Valor Planejado (VP)	O orçamento autorizado designado ao trabalho agendado	O valor do trabalho planejado a ser concluída em um determinado momento, geralmente a data da conclusão dos dados ou do projeto.		
Valor Agregado (VA)	Medida do trabalho executado expressa em termos do orçamento autorizado para o trabalho.	O valor planejado de todo o trabalho concluído (agregado) até um determinado momento, geralmente a data dos dados, sem referência aos custos reais.	$VA = \text{soma do valor planejado do trabalho concluído}$	
Custo Real (CR)	O custo realizado incorrido no trabalho executado de uma atividade durante um período específico.	O custo real de todo o trabalho concluído até um determinado momento, geralmente a data dos dados.		
Orçamento no Término (ONT)	Soma de todos os orçamentos estabelecidos para o trabalho a ser executado.	O valor do trabalho total planejado, a linha de base do projeto.		
Variação de Custos (VC)	A quantidade de déficit ou excedente orçamentário de um determinado momento.	A diferença entre o valor do trabalho concluído até um determinado momento, geralmente a data dos dados, e os custos reais no mesmo determinado momento.	$VC = VA - CR$	<p>Positivo = custo mais baixo que o planejado;</p> <p>Neutro = custo conforme planejado;</p> <p>Negativo = custo mais alto que o planejado.</p>
Variação de Prazos (VPR)	Quantidade de tempo em que o projeto está adiantado ou atrasado em relação à data de entrega planejada, em um determinado momento.	Diferença entre o trabalho terminado até um determinado momento, geralmente a data dos dados, e o trabalho planejado a ser concluído no mesmo determinado momento.	$VPR = VA - VP$	<p>Positivo = Adiantado</p> <p>Neutro = No prazo;</p> <p>Negativo = Atrasado</p>
Variação no Término (VNT)	Uma projeção na quantidade do déficit ou do excedente do orçamento.	A diferença estimada em custos no término do projeto.	$VNT = ONT - ENT$	<p>Positivo = custo mais baixo que o planejado;</p> <p>Neutro = custo conforme planejado;</p>

				Negativo = custo mais alto que o planejado.
Índice de Desempenho de Custos (IDC)	Uma medida da eficiência dos custos dos recursos orçados.	Mostram a porcentagem relativa a quanto os custos estão posicionados com o que foi orçado para aquela determinada atividade.	$IDC = VA / CR$	<p>IDC > 1.0 - mais baixo que o planejado</p> <p>IDC = 1.0 - custo conforme o planejado</p> <p>IDC < 1.0 - custo mais alto que o planejado</p>
Índice de Desempenho de Prazos (IDP)	Uma medida de eficiência de cronograma.	Mostram a porcentagem relativa a quanto o cronograma está posicionado com o que foi planejado para aquela determinada atividade.	$IDP = VA / VP$	<p>IDP > 1.0 - adiantado</p> <p>IDP = 1.0 – no prazo</p> <p>IDP < 1.0 - atrasado</p>
Estimativa no Término (ENT)	O custo total esperado de realização de todo o trabalho.	<p>1) Caso se espere que o IDC será o mesmo para o restante do projeto:</p> <p>2) Se o trabalho futuro será realizado na taxa planejada:</p> <p>3) Se o plano inicial não for mais válido:</p> <p>4) Se tanto o IDC como IDP influenciarem o trabalho restante:</p>	<p>1) $ENT = ONT / IDC$</p> <p>2) $ENT = CR + ONT - VA$</p> <p>3) $ENT = CR + EPT$</p> <p>4) $ENT = CR + [(ONT - VA) / (IDC \times IDP)]$.</p>	
Estimativa para Terminar (EPT)	Custo esperado para finalizar o trabalho restante do projeto	<p>1) Assumindo-se que o trabalho esteja transcorrendo como planejado, o custo do término do restante do trabalho autorizado pode ser calculado como:</p> <p>2) Reestimar o restante do trabalho de baixo para cima.</p>	<p>1) $EPT = ENT - ETC$</p> <p>2) EPT = Reestimar</p>	

Índice de Desempenho para Término (IDPT)	Métrica de desempenho de custos que deve ser obrigatoriamente alcançada com os recursos restantes a fim de cumprir uma meta especificada de gerenciamento.	1) A eficiência que deve ser mantida a fim de terminar como planejado: 2) A eficiência que deve ser mantida a fim de concluir a ENT atual:	1) $IDPT = (ONT - VA) / (ONT - CR)$ 2) $IDPT = (ONT - VA) / (ENT - CR)$	IDPT > 1.0 – mais difícil de terminar; IDPT = 1.0 – o mesmo para terminar; IDPT < 1.0 – mais fácil de terminar.
--	--	---	--	--

Fonte: PMI (2012)

Quadro 6 - Variáveis componentes de uma Gestão de Valor Agregado

Conforme visto no Quadro 6, o gerenciamento de custos tenta quantificar os valores gastos com os serviços do projeto, assim como o custo do tempo realizado em detrimento do planejamento.

- Gerenciamento da qualidade

De acordo com Vargas (2005, p. 48), o gerenciamento da qualidade é a "área que engloba os processos requeridos para assegurar que os produtos ou serviços do projeto estarão em conformidade como o solicitado pelo cliente". O PMI (2012, p. 227) reitera que o objetivo do gerenciamento da qualidade é "garantir que os requisitos do projeto, incluindo os requisitos do produto, sejam cumpridos e validados".

Hozumi et al. (2006) afirma que o campo de Qualidade de Projeto engloba todos os requisitos dos processos que serão necessários para satisfação das demandas do projeto, levando em consideração as políticas de qualidade, de objetivos e de responsabilidades, implementados através do planejamento, controle, garantia e melhoria, dentro de um sistema da qualidade.

De acordo com a ABNT (2000, p. 4), para o gerenciamento de um Sistema de Gestão da Qualidade, a organização deve ser responsável por:

- a) identificar os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade e sua aplicação por toda a organização;

- b) determinar a sequência e interação desses processos;
- c) determinar critérios e métodos necessários para assegurar que a operação e o controle desses processos sejam eficazes;
- d) assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e o monitoramento desses processos;
- e) monitorar, medir e analisar esses processos;
- f) implementar ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua desses processos.

Aplicando o conhecimento acima apresentado ao cenário da construção civil, Souza (1997) sugere uma metodologia, conforme apresentado no Quadro 7, com os passos necessários para implantação e gestão de um sistema da qualidade nas obras.

Módulos	Atividades
Responsabilidade da Alta Administração	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do Comitê da Qualidade; • Elaboração da Política da Qualidade por parte da diretoria da empresa.
Qualidade como satisfação total dos clientes externos e internos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do ciclo da qualidade da empresa com a identificação da cadeia de fornecedores/clientes internos e externos da empresa; • Definição de um programa de sensibilização dos colaboradores para a qualidade.
Diagnóstico da empresa em relação à qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do diagnóstico da empresa em relação à qualidade; • Elaboração dos diagnósticos dos processos da empresa.
Sistemas da Qualidade, times da qualidade e plano de ação.	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do sistema de qualidade a ser implantado pela empresa; • Definição dos times de qualidade, seus objetivos e ações; • Elaboração do cronograma para trabalho dos times de qualidade.
Padronização, documentação da qualidade, ciclo PDCA e ferramentas da qualidade para Análise e Melhoria dos Processos.	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento do comitê da qualidade e dos times de qualidade em análise, melhoria e padronização de processos; • Definição dos modelos de padrões da empresa e do procedimento de elaboração e controle da documentação da qualidade.
Qualidade no Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade no projeto para elaboração dos procedimentos padronizados para controle da qualidade do projeto e qualificação dos projetistas.
Qualidade na Aquisição	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade na aquisição para elaboração e implantação dos procedimentos e das especificações para compra e recebimento de materiais em obra e para qualificação de fornecedores de produtos.

Qualidade no gerenciamento e execução de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade na aquisição para elaboração e implantação dos procedimentos de gerenciamento de obras, execução e inspeção de serviços para qualificação de fornecedores de serviços.
Qualidade na entrega da obra e manual do usuário	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade da entrega da obra para elaboração e implantação do procedimento padronizado ao cliente; • Formação do time da qualidade do manual do usuário para definição do procedimento padronizado para elaboração do manual do usuário a ser entregue aos clientes da empresa.
Qualidade na assistência técnica e avaliação pós-ocupação	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade para elaboração e implantação dos procedimentos padronizados para prestação de serviços de assistência técnica pós-entrega; • Formação do time de qualidade da avaliação pós-ocupação para elaboração e aplicação do questionário de avaliação do nível de satisfação dos clientes da empresa na fase de pós-ocupação das obras.
Indicadores da qualidade e da produtividade	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade dos indicadores para definição, desenvolvimento e implantação dos indicadores da qualidade e produtividade a serem adotados pela empresa.
Manual da Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do time de qualidade do manual para elaboração e implantação do manual de qualidade da empresa e definição de diretrizes para o plano de qualidade em obras específicas.

Fonte: Souza (1997).

Quadro 7 - Atividades necessárias para uma implantação e gestão de um sistema da qualidade nas obras

A metodologia apresenta no Quadro 7, portanto, é composta por doze atividades sequenciais com o intuito seguir uma estrutura modular de auto-implantação, implicando na capacitação e treinamento de todos os multiplicadores e facilitadores da empresa, de forma a: apresentar os principais conceitos e normas internacionais de qualidade; avaliar o ambiente e os fatores que podem impactar a gestão da qualidade da empresa; definir a política de qualidade; estabelecer a equipe responsável pela elaboração e controle, dentre outros (SOUZA, 1997).

De acordo com Souza (1997), para garantir a qualidade da obra é necessário garantir os seguintes elementos:

- (a) Qualidade no gerenciamento da obra: com ações precisas e ágeis, agindo de forma pensada, planejada e com visão sistêmica;
- (b) Qualidade nos processos administrativos: padronizadas para todas as obras da empresa e aderentes à diretriz definida pela alta administração;

- (c) Qualidade na execução de serviços: padronizando e planejando os serviços, treinando a mão-de-obra envolvida, executando de acordo com o padrão de construção da empresa, checando e avaliando o que foi feito, através de inspeções com critérios claros e bem definidos, e, por fim, tomando ações corretivas quando for o caso;
 - (d) Qualidade de materiais e equipamentos: através das verificações das especificações técnicas do insumo, controle de recebimento deles na obra, armazenamento e transporte adequado para cada tipo de material, além da seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.
- Gerenciamento dos recursos humanos

Quanto ao gerenciamento dos recursos humanos, Vargas (2005) afirma que são todos aqueles processos necessários para garantir um uso mais efetivo da mão-de-obra envolvida no projeto.

Hozumi et al. (2006) realça a importância da gestão de pessoas na construção civil como um importante fator que contribui para eficácia da produção, sendo de suma importância o trabalho no que diz respeito a sua qualificação.

De acordo com Souza (2006) a mão-de-obra de produção de uma empresa da construção civil pode ser segmentada em diferentes classificações:

- (a) Níveis hierárquicos: oficiais, meio-oficiais, ajudantes / serventes / aprendizes;
- (b) Especializações: pedreiro, carpinteiro, bombeiro, eletricista, etc;
- (c) Campo de atuação: fôrmas, armação, concretagem, etc;
- (d) Participação no fluxograma do Serviço: recebimento, estocagem, movimentação, processamento intermediário ou processamento final;
- (e) Grau de Organização: série, paralelo, em grupo ou relação oficial - ajudante.

Souza (2006) afirma que a gestão de mão-de-obra no contexto da construção civil é dificultada por alguns motivos, tais como: baixo nível de formação dos operários, baixa atração dos novos ingressantes no setor, baixa remuneração dos trabalhadores, etc. Além disso, o autor cita que as causas da baixa produtividade das empresas do setor se devem muito ao caráter variável de obra para cada obra, mudando seus padrões e requisitos, além da alta rotatividade presente nas mais diversas construtoras. Percebe-se, portanto, a importância do gerenciamento de recursos humanos no que diz, principalmente, a respeito da qualidade do produto final.

Neto (2013) aponta que diante de tais dificuldades para o gerenciamento da mão de obra na construção civil vem-se adotando a estratégia da terceirização de algumas atividades-fim. Segundo o autor, as principais vantagens nessa prática são: melhora na qualidade dos serviços especializados e produto final; aumento da produtividade nos serviços especializados; redução dos custos fixos da empresa com menos contratações; ganho tecnológico sem gastos extras; facilidade no controle de custos; foco em atividades mais estratégicas da empresa / obra; redução de gastos com manutenção e avarias de equipamentos; possibilidade de crescimento sem grandes investimentos.

A principal questão a ser tratada quando se tem empresas terceirizadas em um canteiro de obras são as interferências no serviço em que uma frente de trabalho pode impactar na outra, podendo ser elas por incompatibilidades de projeto ou ingerência de recursos e processos construtivos (NETO, 2013).

Souza (2006) afirma que a avaliação de desempenho da mão-de-obra na construção civil está totalmente relacionada com a sua produtividade dela, isto é, a eficiência na transformação do esforço dos trabalhadores em produtos de construção. Para o gerenciamento desta variável, o autor sugere a avaliação através do indicador denominado como Razão Unitária da Produção (RUP). Tal indicador relaciona a quantidade de operários, a quantidade de horas trabalhadas, quantidade de serviço realizada e definição do período de tempo ao qual as mensurações são feitas. A fórmula do indicador é dada por:

$$RUP = \frac{H \times h}{QS} \text{ em que,}$$

H: quantidade de homens envolvidos no trabalho;

h: quantidade de horas disponíveis para o trabalho (sem descontar as horas por falhas de gestão, tais como: por falta de material, de instrução, etc.);

QS: quantidade líquida de serviço.

Segundo o mesmo autor, a gestão da produtividade pode ser realizada em diferentes períodos de tempo:

- o dia de trabalho, quando, a cada dia útil de serviço, medem-se entradas e saídas, calculando-se a RUP que, nesse caso, será denominada RUP diária (RUPd);
- um período acumulado, quando as quantidades de entradas e saídas são aquelas acumuladas desde o primeiro dia do estudo até a data de sua avaliação; nesse caso, tem-se a KUP cumulativa (RUPcum);
- um ciclo do serviço, adotado quando o serviço possui ciclos bem definidos, como é o caso das fôrmas para andares repetitivos de prédios de múltiplos pavimentos, quando o ciclo representaria todo o período de tempo envolvido na produção das fôrmas de um pavimento; nesse caso, tem-se a RUP cíclica (RUPCiC);
- um período determinado (por exemplo, uma semana) em relação ao qual se deseja saber o valor da RUP periódica (RUPpGr). (SOUZA, 2006)

- Gerenciamento da comunicação do projeto

Em relação ao gerenciamento da comunicação do projeto, o PMI (2012, p. 287) define-o como

os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas,

armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente dispostas de maneira oportuna e apropriada.

Beber (2008) relata em seu trabalho, através de uma pesquisa realizada pela *Construction Industry Institute* (Instituto da Indústria da Construção) dos Estados Unidos, as categorias mais críticas de comunicação com a descrição dos problemas apresentados, mostradas no Quadro 8, destacando a importância do gerenciamento de comunicações no projeto de construção civil, muito devido ao fato da quantidade de partes envolvidas ao longo do projeto, conforme será visto logo a seguir, e garantir a entrega do produto final conforme as especificações e expectativas de cada uma das partes.

ORDEM	CATEGORIA	DESCRIÇÃO
01	Exatidão	- A exatidão das informações recebidas conforme indicado pela frequência de instruções conflitantes, comunicação pobre, e falta de coordenação
02	Procedimentos	- A existência, uso e eficiência dos procedimentos formais, de escopo e método
03	Barreiras	- A existência de barreiras interpessoal, de acessibilidade, de logística e outras, interferindo na comunicação entre os supervisores e os outros grupos
04	Compreender	- Compreensão das expectativas das informações entre supervisores e outros grupos
05	Informações no tempo	- O recebimento das informações incluindo desenhos e mudanças de cronogramas
06	Integralidade	- A quantidade e a qualidade das informações recebidas

Fonte: BEBER, 2008

Quadro 8 - Problemas mais críticos quanto à comunicação em um canteiro de obras

Portanto, conforme apresentado no Quadro 8, o desempenho de um projeto está totalmente vinculado ao gerenciamento das comunicações de forma que a falta do mesmo pode acarretar em diversos problemas, tais como: ocorrências de retrabalhos, indefinições no cronograma, problemas na qualidade e nas especificações do produto (NASCIMENTO e SANTOS, 2003).

Vê-se, portanto, devido ao enorme volume de informações gerados em um projeto da construção civil, a importância do desenvolvimento de uma metodologia a fim de satisfazer as fontes de informação, considerando ferramentas aplicáveis ao contexto do projeto, para que recursos não sejam desperdiçados (HOZUMI et al., 2006).

- Gerenciamento de riscos

O gerenciamento de riscos, de acordo com Vargas (2005, p. 48), é tido como a “área que visa planejar, identificar, qualificar, quantificar, responder e monitorar os riscos do projeto”.

O risco de um projeto é qualquer evento que possa gerar um impacto, positivo ou negativo, no resultado final do projeto. Os riscos podem ser diferenciados dentro de um projeto de acordo com sua natureza, podendo ser individual ou geral do projeto. O que diferencia uma do outro é o fato de o segundo incluir todas as fontes de incerteza no projeto e não apenas em uma determinada área do conhecimento. Portanto, o objetivo central do gerenciamento de riscos é maximizar a probabilidade de ocorrência e os impactos de eventos positivos por um lado, e minimizar as mesmas variáveis dos eventos negativos (PMI, 2012).

Na construção civil, o gerenciamento de riscos é dado como prioridade nos empreendimentos, pois a partir dela que se encontra toda a análise de processos envolvidos, além dos riscos inseridos neles (HOZUMI et al., 2006).

Segundo Hozumi et al. (2006), de forma geral, nesta etapa devem ser geradas informações relevantes no que diz respeito a:

- a) Identificação dos riscos: definição e caracterização dos riscos mais prováveis de impactarem o projeto;
- b) Qualificação dos riscos: avaliar os riscos quanto aos seus impactos e relacionamentos com o projeto;
- c) Desenvolvimento das respostas ao risco: traçar melhorias para aproveitamento das oportunidades e respostas às ameaças;
- d) Controle das respostas aos riscos: formatar as respostas a serem dadas aos riscos ao longo do projeto.

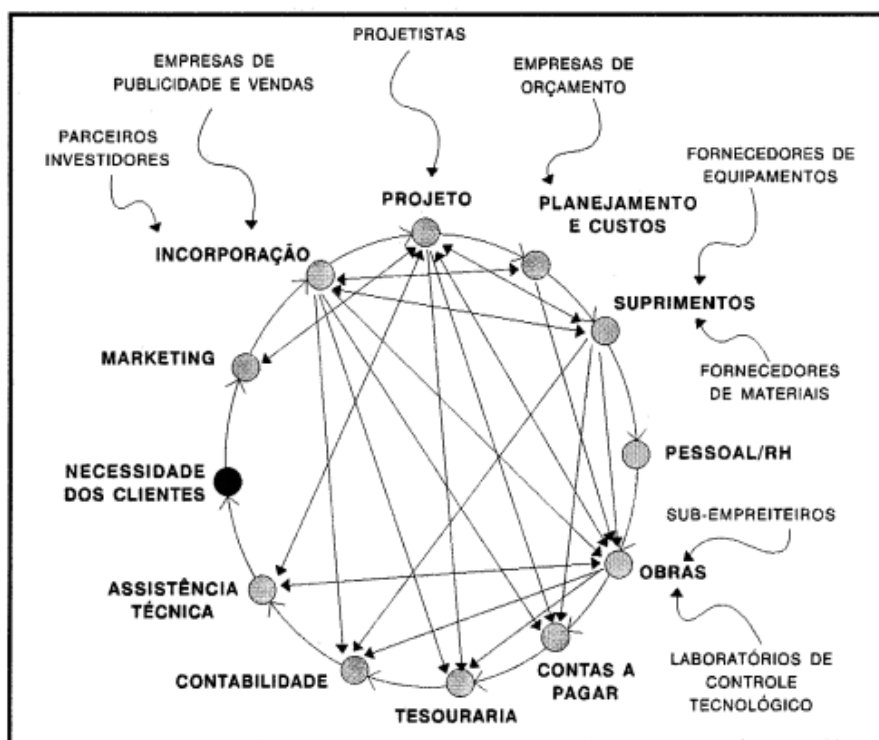
- Gerenciamento das partes interessadas

Segundo o PMI, (2012, p. 391),

O gerenciamento das partes interessadas do projeto inclui os processos exigidos para identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar as expectativas das partes interessadas e seu impacto no projeto, e desenvolver estratégias de gerenciamento apropriadas para o engajamento eficaz das partes interessadas nas decisões e execução do projeto. O gerenciamento das partes interessadas também se concentra na comunicação contínua com as partes interessadas para entender suas necessidades e expectativas [...] gerenciando os interesses conflitantes e incentivando o comprometimento das partes interessadas com as decisões e atividades do projeto.

Todos os projetos apresentam diversas partes interessadas que se relacionam entre si e podem gerar impactos negativos ou positivos no projeto ou nos seus resultados. Portanto, o gerenciamento de projetos tem como o intuito de perceber as expectativas e necessidades destas partes e alinhá-las corretamente com o objetivo central do projeto de forma a minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos (PMI, 2012).

Souza (1997) mostra, na Figura 26, as mais diversas relações, e de que forma elas se dão, entre os *stakeholders* envolvidos ao longo do processo construtivo de um empreendimento da construção civil. Vale ressaltar que ele destaca todos os processos como um relacionamento de fornecedor/cliente, em que os departamentos dentro da organização são considerados como *players* avulsos e independentes.



Fonte: Souza (1997)

Figura 26 - Partes interessadas e suas relações em uma empresa de construção civil

Portanto, conforme apresentado na Figura 26, o cenário da construção civil apresenta inúmeros relacionamentos dentro de um projeto, o que acaba representando um risco, positivo ou negativo, caso as partes envolvidas não sejam gerenciados.

- Gerenciamento das aquisições

De acordo com Vargas (2005), o gerenciamento de aquisições, também conhecido como gerenciamento de suprimentos ou contrato, é visto como a área cuja responsabilidade é adquirir bens e serviços de fora da organização, através dos processos requeridos e pré-estabelecidos metodologicamente, para que se atinja o objetivo final do projeto.

As aquisições de um projeto envolvem tantos contratos de serviços, independentemente do seu nível de contratação (direto ou indireto); como pedidos de compras de materiais (PMI, 2012).

Pereira (2011) afirma que o processo de aquisições engloba atividades bem complexas e que todas as decisões de seu âmbito impactam estrategicamente a organização.

Com relação a gestão de contratos, a contratação de uma empresa para prestação de qualquer tipo de serviço na área da construção civil é denominada como empreitada, e as empresas que as executam, como empreiteiras. O formato da contratação pode ser apenas mão-de-obra ou mão-de-obra com materiais, equipamentos e/ou projetos inclusos. O principal objetivo por este tipo de contratação é a tentativa de redução com os custos das obras, principalmente no que se refere à mão-de-obra (CHOMA e CHOMA, 2007).

O fato é que com a contratação de empreiteiras, os riscos da obra aumentam mediante os problemas que elas podem representar para o empreendimento, listados a seguir, e dessa forma fazendo-se necessário um gerenciamento cauteloso (CHOMA e CHOMA, 2007):

- Atraso na entrega da obra por não cumprimento das metas estabelecidas;
- Má qualidade dos serviços executados;
- Desperdício de materiais;
- Número insuficiente de funcionários;
- Falta da mão-de-obra qualificada;

Quanto aos materiais, embora o valor gasto na compra deles para produção chegue a representar uma parcela de 50 a 80% do total das receitas brutas (SLACK et al. 1997), é comum empresas do ramo da construção civil direcionar as melhorias para funções que possam gerar lucros de forma mais direta, tais como vendas e produção, deixando a função de compras sem grandes investimentos e melhorias (ARNOLD, 1999).

Dado o elevado grau de importância das aquisições no contexto da construção civil e o descuido que muitas empresas do segmento ainda dão para seu gerenciamento que seu deu a relevância deste estudo.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

3.1 Metodologia científica

Minayo (1993, p. 23) afirma que a pesquisa é “uma atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade”. Silva e Menezes (2001) definem pesquisa como uma série de atividades com o propósito de solucionar um determinado problema por meio de sistemas racionais e sistemáticos. As autoras ainda afirmam que, para obter resultados representativos e satisfatórios, as pesquisas necessitam de um planejamento cuidadoso, reflexões conceituais sólidas e fundamentadas em conhecimentos já existentes.

3.2 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (1999), uma pesquisa é um processo pragmático, sistemático e formal em que se almeja encontrar respostas a questões pré-determinadas por meio da utilização de uma metodologia científica. Segundo esse conceito, vale aqui ressaltar que método científico

é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 83).

O êxito de uma pesquisa está diretamente relacionado com a execução do seu planejamento, a metodologia adequada e os conhecimentos já obtidos anteriormente, além de como se obter os recursos materiais, humanos e do tempo para sua realização (LUNA, 2000).

A presente pesquisa pode ser classificada como aplicada, do ponto de vista de sua natureza, ou seja, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos” (SILVA e MENEZES, 2001, p.20).

Do ponto de vista da abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa visando caracterizar o objeto central de estudo, ou seja, a logística de suprimentos de uma empresa da construção civil. Segundo Silva e Menezes (2001) a pesquisa qualitativa não demanda de métodos estatísticos para suas análises, sendo estas um processo altamente descritivo. Além disso, o pesquisador é o instrumento-chave e o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados.

Já do ponto de vista do objetivo, a pesquisa é vista como descritiva em que se almeja estudar um fenômeno de forma a descrever as variáveis e suas relações que o impactem diretamente através de questionários e observações sistemáticas (SILVA e MENEZES, 2001).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa se constituiu em duas etapas principais: a primeira por meio de uma revisão bibliográfica através de fontes primárias e secundárias, e a segunda parte através de um estudo de caso em uma empresa da construção civil de grande do subsetor de edificações do Distrito Federal.

A fim de garantir a convergência entre a teoria e os objetivos a serem atingidos pela pesquisa, conforme proposto por Minayo (1993), buscou-se primeiramente a elaboração de um Referencial Teórico através de uma revisão bibliográfica, seja da literatura técnica – do ramo da construção civil - seja da literatura acadêmica.

De acordo com Silva e Menezes (2001, p.37)

A revisão de literatura refere-se à fundamentação teórica que você irá adotar para tratar o tema e o problema de pesquisa. Por meio da análise da literatura publicada você irá traçar um quadro teórico e fará a estruturação conceitual que dará sustentação ao desenvolvimento da pesquisa.

Os principais objetivos da revisão bibliográfica são: contextualizar o tema ou problema pesquisado; tomar conhecimento sobre trabalhos e problemáticas já levantadas sobre o tema em estudo; e conhecer as mais diversas opiniões a respeito do tema e/ou problemática da pesquisa (SILVA e MENEZES, 2001).

Neste trabalho, o referencial teórico teve um papel importante no que tece a construir um raciocínio lógico ao leitor através do resgate de conceitos e definições abordados na logística de suprimentos e gerenciamento de projetos na construção civil. Para elaboração do mesmo, coletou-se tanto dados primários quanto secundários, como teses, livros, artigos e materiais de Internet.

Segundo Silva e Menezes (2001) um estudo de caso é um estudo aprofundado e exaustivo de um ou múltiplos casos de tal forma que consiga a obtenção de um conhecimento amplo e detalhado.

Segundo Yin (2001) um estudo de caso consiste em uma investigação empírica cujo objeto em estudo é um fenômeno contemporâneo dentro de um cenário realístico, além de os limites entre o fenômeno estudado e o cenário em que o mesmo se insere não estão claramente definidos.

Além das características acima apresentadas, Yin (2001) afirma que a investigação de estudo de caso também apresenta mais variáveis de interesse do que pontos de dados, além de se basear em diversas fontes de evidências. Por fim, o autor caracteriza o método como uma fonte de beneficiação do desenvolvimento prévio de hipóteses teóricas para coleta e análise de dados.

O estudo de caso é indicado em três situações básicas: (a) quando o objeto de estudo é crítico para ser testado por teorias previamente concebidas; (b) quando o fenômeno estudado é único ou extremo, com padrões de comportamento raros e não-usuais; e (c) quando o acontecimento é totalmente desconhecido ainda pela investigação científica (YIN, 2001).

No presente estudo, a escolha do estudo de caso se deve principalmente devido às peculiaridades apresentadas no setor da construção civil quanto à logística de suprimentos dentro de um contexto de gerenciamento de projetos.

Como instrumento de coleta de dados, se utilizou a entrevista semi-estruturada, questionários, análise documental e observação direta. A fim de triangular os dados conforme exposto por Yin (2001), é necessário utilizar mais do que um instrumento para validar a pesquisa. Quanto ao quarto elemento, (YIN, 2001, p. 47) diz que “Uma abordagem promissora para os estudos de caso é a ideia

da ‘adequação ao padrão’ descrita por Donald Campbell (1975), por meio da qual várias partes da mesma informação do mesmo caso podem ser relacionadas a mesma proposição teórica”. Já quanto último elemento, (YIN, 2001, p. 47) diz que

normalmente, não há uma maneira precisa de se estabelecer os critérios para a interpretação das descobertas. O que se espera é que os diferentes padrões estejam contrastando, de forma clara e suficiente, que as descobertas podem ser interpretadas em termos de comparação de, pelo menos, duas proposições concorrentes.

No que se refere à análise documental, esta ocorreu com o intuito de coletar dados comparativos de obras diferentes de uma mesma empresa com o intuito de quantificar os efeitos da descentralização da gestão de suprimentos dentro da empresa.

Silva e Menezes (2001) afirmam que o planejamento e a execução de uma pesquisa são elementos em um processo sistematizado que envolvem determinados etapas. Visto isso, as etapas do presente trabalho, seguindo a metodologia de Marconi e Lakatos (2003) são detalhadas a seguir.

3.2.1 Escolha do Tema

Conforme levantado na literatura, a construção civil é um dos segmentos mais representativos na economia brasileira. Diante disso, constatou-se que é um setor cada vez mais acirrado e competitivo, demandando diferenciações estratégicas nas organizações atuantes no mercado. Constatou-se também que grande parte das empresas do segmento são altamente técnicas, não dando a devida atenção para gestão da manufatura. Visto isso, percebeu-se que o gerenciamento de suprimentos é um setor importante e pouco qualificado em grande parte das empresas e que geram impactos financeiros significativos da empresa. Tendo qualquer melhoria no processo de gerenciamento de suprimentos, portanto, gerar um ganho considerável para as organizações.

3.2.2 Levantamento de dados

A revisão da literatura se faz de suma importância fornecer informações a fim de evitar pesquisas duplicadas através do levantamento de todo conteúdo já publicado relacionado ao tema (MINAYO, 1993). Neste trabalho, a revisão bibliográfica em fontes primárias e secundárias é a principal fonte de informações com o objetivo de levantar dados importantes para o embasamento teórico da pesquisa.

3.2.3 Formulação do Problema

Problema "é uma dificuldade, ainda sem solução, que é mister determinar com precisão, para intentar, em seguida, seu exame, avaliação crítica e solução" (ASTI VERA, 1976, 97). Diante disso, percebeu-se através da vivência em canteiros de obras e da revisão bibliográfica que o setor de suprimentos, apesar de seu grande impacto nos resultados financeiros, de empresas da construção civil ainda é muito precário, sendo que sua gestão é facilmente praticável devido ao caráter de projeto das obras, tendo prazos, custos, recursos e outras variáveis muito bem estimadas e definidas para sua execução.

3.2.4 Definição dos Termos

De acordo com Marconi e Lakatos (2003, p.160), a definição dos termos tem como objetivo "tomá-los claros, compreensivos e objetivos e adequados", reduzindo a margem de interpretações errôneas. Para que esta etapa fosse realizada plenamente, realizou-se a revisão bibliográfica neste trabalho, esclarecendo os mais amplos conceitos envolvidos no tema abordado deste estudo.

3.2.5 Delimitação da Pesquisa

Marconi e Lakatos (2003) define delimitação de pesquisa como limitar a investigação, podendo estes limites serem relacionados ao assunto, à extensão e um campo de ação. Quanto ao assunto, este trabalho limitou-se ao estudo da logística de suprimentos aplicado ao gerenciamento de projetos. Já relacionado ao campo de atuação, ele se limita em uma única empresa do setor de construção civil do segmento de edificações, denominada aqui, de forma fictícia, como Construtora Alfa.

3.2.6 Amostragem

Marconi e Lakatos (2003) definem amostra como uma parcela, no contexto dessa pesquisa, previamente definida de acordo com a conveniência. Silva e Menezes (2001) alegam que a população é um coletivo de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo. Estas mesmas autoras afirmam que as amostras podem ser probabilísticas ou não-probabilísticas.

Devido ao caráter qualitativo do presente trabalho, em que o nível de precisão requerido não é tão elevado, a amostra caracteriza-se como não-probabilística e por acessibilidade ou por conveniência, que segundo Gil (1999), é o tipo de amostragem menos criterioso e com menor rigor estatístico. A escolha desse tipo de amostragem se deve ao fato da dificuldade na obtenção de dados provenientes de empresas e, sendo mais efetivo o estudo de uma empresa com várias obras para avaliação de prós e contras de uma gestão de suprimentos aplicada à gestão de projetos.

Assim, a organização escolhida ocorreu pela acessibilidade às pessoas e aos dados para a realização da pesquisa.

3.2.7 Seleção de Métodos e Técnicas

Marconi e Lakatos (2003) afirmam que a escolha de métodos e técnicas das pesquisas científicas está diretamente relacionada ao problema estudado, dependendo de vários fatores intrínsecos da pesquisa, tais como: natureza dos fenômenos, o objeto da pesquisa, os recursos financeiros, a equipe humana e outros elementos que possam surgir no campo da investigação. Além disso, as autoras ressaltam que nas investigações não se utilizam apenas uma metodologia ou técnica, variando as combinações de caso a caso.

Conforme já explicado anteriormente, o trabalho utilizou-se de uma revisão bibliográfica, seguida de um estudo de caso baseado em uma construtora do subsetor de edificações consolidada em Brasília caracterizada logo a seguir.

3.2.8 Organização do Instrumental de Pesquisa

Para Silva e Menezes (2005, p.33) “a definição do instrumento de coleta de dados dependerá dos objetivos que se pretende alcançar com a pesquisa e do universo a ser investigado”.

De acordo com Silva e Menezes (2001), os métodos de coleta de dados mais utilizados são:

- a) Observação;
- b) Entrevista;
- c) Questionário;
- d) Formulário.

Para esta pesquisa, adotou-se como ferramentas de coleta de dados: a observação direta; a entrevista semi-estruturada perguntas abertas e fechadas previamente elaboradas pelo pesquisador (mostradas no Apêndice I); e, por fim, uma coleta documental de diferentes obras para obtenção de dados e a descrição global do processo de suprimentos de uma empresa da construção civil com múltiplos projetos simultâneos.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p.190), a observação

é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

A observação é uma importante ferramenta para identificar e obter provas determinados fenômenos sobre os quais as pessoas não têm consciência, mas que direcionam seu comportamento (MARCONI e LAKATOS, 2003).

A observação, segundo Marconi e Lakatos (2003), pode ser classificada conforme os seguintes critérios:

- a) Meios utilizados
 - Observação não estruturada (Assistemática);
 - Observação estruturada (Sistemática);
- b) Participação do observador
 - Observação não-participante;
 - Observação participante;
- c) Número de observações
 - Observação individual;
 - Observação em equipe;
- d) Lugar onde se realiza
 - Observação efetuada na vida real (trabalho em campo);
 - Observação efetuada em laboratório;

Neste estudo, adotou-se uma observação não-estruturada, participante, individual e efetuada na vida real na época em que o pesquisador vivenciou e trabalhou em um canteiro de obras da empresa pesquisada, tendo contato com as principais frentes da construtora relacionadas ao tema abordado.

De acordo com Silva e Menezes (2001, p. 33) a entrevista “é a obtenção de informações de um entrevistado, sobre determinado assunto ou problema”, podendo ser do tipo estruturada ou não estruturada. A estruturada exige um roteiro prévio, enquanto a semi-estrutura permite a exploração de algumas questões de forma mais ampla por não exigir tal roteiro (SILVA e MENEZES, 2001).

O roteiro de entrevista foi aplicado junto a um gerente de obras da organização escolhida. O roteiro de entrevista contou com questões abertas e fechadas, visando a obtenção de respostas qualitativas dos processos de suprimentos e dos processos envolvidos de gerenciamento das obras.

Para Gil (1999, p. 66), “o desenvolvimento da pesquisa documental segue os mesmos passos da pesquisa bibliográfica”, e conforme Marconi e Lakatos (2003, p. 56), “documentos são todos os materiais escritos que podem servir como fonte de informação para a pesquisa científica [...]”.

Para a análise documental vale destacar os diferentes tipos que podem ser encontrados. Marconi e Lakatos (2003) elaboraram um quadro que mostram os possíveis documentos que podem ser encontrados, mostrados no Quadro 9.

	ESCRITOS		OUTROS	
	PRIMÁRIOS	SECUNDÁRIOS	PRIMÁRIOS	SECUNDÁRIOS
CONTEMPORÂNEOS	Compilados na ocasião pelo autor	Transcritos de fontes primárias contemporâneas	Feitos pelo autor	Feitos por outros
	Exemplos Documentos de arquivos públicos Publicações parlamentares e administrativas Estatísticas (censos) Documentos de arquivos privados Cartas Contratos	Exemplos Relatórios de pesquisa baseados em trabalho de campo de auxiliares Estudo histórico recorrendo aos documentos originais Pesquisa estatística baseada em dados do recenseamento Pesquisa usando a correspondência de outras pessoas	Exemplos Fotografias Gravações em fita magnética Filmes Gráficos Mapas Outras ilustrações	Exemplos Material cartográfico Filmes comerciais Rádio Cinema Televisão
	Compilados após o acontecimento pelo autor	Transcritos de fontes primárias retrospectivas	Analisados pelo autor	Feitos por outros
RETROSPECTIVOS	Exemplos Diários Autobiografias Relatos de visitas a instituições Relatos de viagens	Exemplos Pesquisa recorrendo a diários ou autobiografias	Exemplos Objetos Gravuras Pinturas Desenhos Fotografias Canções Folclóricas Vestuário Folclore	Exemplos Filmes comerciais Rádio Cinema Televisão

Fonte: Marconi e Lakatos (2003, p.175)

Quadro 9 - Classificação de documentos passíveis de uma análise documental

Conforme apresentado no Quadro 9, os documentos avaliados neste trabalho são todos contemporâneos, tendo escritos secundários (levantamento de preços e marcas de produtos já comprados em obras da empresa) e outros secundários (gráficos, tabelas e quadros de gerenciamento de materiais nas obras).

É importante ressaltar que a análise de documentos, como tabelas e planilhas de custos, tem como função complementar e exemplificar a análise qualitativa do presente trabalho, não entrando em uma avaliação quantitativa dos dados contidos nelas.

3.2.9 Teste de Instrumentos e Procedimentos

Para Marconi e Lakatos (2003) a etapa de teste de procedimentos e instrumentos é essencial para uma avaliação prévia das técnicas selecionadas para saber se elas serão capazes de obter os resultados esperados. Portanto, o teste-preliminar consiste em testar os instrumentos de pesquisa sobre uma pequena parte da população, aproximadamente 5 a 10%, da amostra.

Entretanto, como no caso deste trabalho a fonte de informações e o objeto do estudo de caso é representada por apenas uma empresa, ou seja, uma amostragem minimamente pequena, não ocorreu a validação dos instrumentos de pesquisa..

3.2.10 Coleta de Dados

A observação neste trabalho foi realizada ao longo de aproximadamente 1 ano e seis meses, de 01/04/2015 a 31/07/2015, período em que o pesquisador trabalhou em uma das obras da empresa em estudo. Neste período, foram realizadas conversas informais com o intuito de entender o processo de suprimentos junto ao almoxarifado, ao engenheiro, gerente, encarregados de alguns serviços e comprador da obra. O principal benefício desse instrumento foi a percepção variada que os mais diversos *players* têm a respeito do processo e como ele é percebido de forma fragmentada dentro da empresa. A principal dificuldade encontrada nesta etapa foi a acessibilidade a determinados tipos de informações, como por exemplo preço, devido ao grau hierárquico do pesquisador naquela época. Entretanto, na prática percebeu-se alguns gargalos operacionais claros os quais, inclusive, incentivaram este estudo.

Para realização da entrevista semi-estruturada foi elaborado um roteiro com questões abertas e fechadas, totalizando 53 (cinquenta e três) questões divididas em oito módulos: caracterização da empresa; relações da gestão de suprimentos com o gerenciamento de projetos em uma empresa da construção civil; papel da gestão de suprimentos na gestão de projetos na construção civil; processo de gestão de estoques em uma empresa de construção civil; processo de gestão de compras em uma empresa de construção civil; sistemas de informação na gestão de suprimentos; parcerias com os fornecedores no processo de suprimentos; logística e gestão de materiais na construção civil.

O escolhido para entrevista foi o gerente da obra com quem o pesquisador já tinha acesso. Além disso, o cargo de gerente de obras foi estrategicamente escolhido, pois ele tem acesso aos dados de todas as obras da construtora, o que facilita a mensuração e comparação intra-organizacional da logística de suprimentos perante aos diversos projetos (obras) em andamento.

Foram realizados dois encontros presenciais nos dias 12/05 e 02/06 de 2016 para aplicação da entrevista, fora da empresa. As conversas foram gravadas em sua totalidade e com total conhecimento do entrevistado.

Para análise documental, foi enviado ao gerente uma lista de documentos e informações referentes a mais diversas obras da empresa via e-mail. Os documentos solicitados e analisados foram relatórios de controles internos, ferramentas aplicadas (como Curva ABC) na construtora, além de dados, como preço, de variáveis pré-estabelecidas pelo autor deste estudo. A disponibilização dos documentos não apresentou nenhum problema ou dificuldade por parte do entrevistado. O recebimento e análise dos documentos e informações foram realizadas em junho de 2016.

3.2.11 Elaboração/ Análise e Interpretação dos Dados

Marconi e Lakatos (2003) afirmam que após a coleta de dados, estes devem ser elaborados e classificados sistematicamente. Além disso, as autoras

afirmam que antes das análises, os dados devem seguir uma série de etapas, a saber: seleção, codificação, tabulação.

A metodologia utilizada para análise de dados foi a análise de conteúdo, dada sua característica de ser capaz de fornecer respostas para os questionamentos realizados, além de se conseguir confirmar ou desmistificar as premissas pré-estabelecidas à coleta (MINAYO, 1993).

A análise de conteúdo é definida por Bardin (1979, p.38) como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens(...) com o intuito de inferir conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

“O objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas” (CHIZZOTTI, 2006, p. 98).

A análise de conteúdo baseou-se tanto pela parte documental e entrevistas, e a comparação dos resultados com o referencial teórico com a conceituação de variáveis de entendimento indispensável neste estudo, tais como: logística, gestão da cadeia de suprimentos e gestão de projetos. Após as definições destes temas, tentou-se relacionar as características em comuns de cada área na construção civil a fim de se atingir o objetivo central da pesquisa.

3.2.12 Conclusões e Sugestões

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a elaboração das conclusões consiste na última etapa do planejamento e organização do projeto de pesquisa, com a finalidade de apresentar os resultados obtidos na pesquisa e responder aos objetivos da mesma, explicitando as principais questões observadas no estudo, incluindo os erros e dificuldades encontradas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso neste trabalho foi realizado com uma construtora, denominada para os fins deste estudo como Construtora Alfa, há mais de vinte anos atuante no mercado de construção civil do Distrito Federal. A empresa possui entre 21 e 50 obras já concluídas e entregues e, em andamento, entre 6 e 20 obras.

A construtora Alfa possui hoje uma faixa de funcionários entre 501 a 1000, sendo que menos de 10% está alocado no escritório e o restante apenas em obras, dentre mão-de-obra produtiva, encarregados, mestres de obras, engenheiros e gerentes de obras. Percebe-se, portanto, que empresa se classifica como de grande porte no mercado de Brasília.

Os resultados foram apresentados por categorias, definidas a priori que embasaram a construção do questionário que, por sua vez tiveram como fundamento os objetivos da pesquisa.

4.1 Gestão de projetos na Construção Civil

No campo do gerenciamento de projetos, a Construtora Alfa apresentou a utilização de ferramentas e processos de gerenciamento de projetos, como por exemplo o MS Project, com o intuito de um melhor controle e monitoramento das obras. O principal benefício obtido com essas ferramentas é a obtenção de informação em tempo suficiente para que se possa ter uma tomada de decisão rápida em resposta a algum problema. Conforme dito pelo entrevistado, há ainda outros benefícios com a utilização dessas técnicas que podem ser listados da seguinte forma:

- a) Melhor controle do tempo;
- b) Otimização da mão-de-obra;
- c) Gerenciamento de aquisições mais eficientes, através de uma política o *just in time* mais eficaz;
- d) Melhor gestão orçamentária, não gastando com compras fora do tempo e estocando materiais;

Além das ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos, os gerentes e engenheiros das obras utilizam-se de uma metodologia PDCA (*Plan, Do, Check, Act* ou Planeje, Execute, Confira, Aja) a fim de garantir a gestão contínua dos serviços prestados pela obra, em que ele se reúne quinzenalmente com cada equipe (mestres, encarregados e empreiteiros) de cada serviço e discutir o planejamento e a execução. Logo após as reuniões, o gerente elabora uma lista com todas as pendências levantadas pelo engenheiro e/ou gerente de obras, sendo disponibilizadas pelo responsável de cada serviço e compartilhada com o diretor técnico para que ela tenha ciência também.

Entretanto, conforme relatado, a principal dificuldade na aplicação das ferramentas é na verdade a uniformização da metodologia de gerenciamento de projetos em todas as obras da empresa, ou seja, como nem todos os engenheiros se utilizam das ferramentas em suas obras, acaba gerando uma não-conformidade nas obras e nas informações da empresa. Isso pode gerar em quedas de qualidade dos produtos finais. Além disso, a padronização poderia gerar mais e melhores informações entre os engenheiros da equipe para resolução de problemas, isto é, os problemas seriam mais previsíveis.

Portanto, percebe-se que as ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos na construção civil, assim como relatado por Winter e Checkland (2003) e Choma et al. (2007), tem uma importância essencial no planejamento, monitoramento e controle da obra para que a mesma aconteça conforme o planejado, estrategicamente.

Quando perguntado sobre o gerenciamento dos custos, o gerente afirmou que, mensalmente, os gerentes de cada obra fazem o controle do fluxo e repassam ao diretor. O diretor faz o planejamento do mês seguinte e repassa para execução e controle dos gerentes nas obras. O fluxo financeiro mensal da obra sempre varia de acordo com o andamento dos serviços da obra, isto é, da porcentagem concluída da obra, passando a ser um cronograma físico-financeiro. Os orçamentos mensais são todos baseados em porcentagens do orçamento inicial realizado na etapa de planejamento da obra. Além disso, o orçamento é corrigido mensalmente pelo INCC (Índice Nacional da Construção Civil). Entretanto, há uma divergência nesse ponto, pois a instituição financeira

que a financia nem sempre corrige o capital financiado pelo mesmo índice, o que pode gerar divergências no orçamento.

Percebe-se, portanto, conforme já citado por Goldman (2004), as atualizações do orçamento são derivadas de relacionamentos dos mais variados departamentos dentro da empresa, tais como financeiro, produção, almoxarifados e departamento técnico.

Um importante ponto levantado nesta etapa foi a constatação do processo manual das atualizações dos orçamentos mediante planilhas controladas por fora do próprio MS Project e sem a aplicação das ferramentas de Gestão do Valor Agregado (GVA) proposto por PMI (2012). Nota-se, portanto, uma relativa ineficiência de se centralizar e formalizar o gerenciamento orçamentário dentro dos projetos da empresa.

Já quanto ao cronograma, o diretor fecha mensalmente o cronograma com os gerentes baseado no cronograma geral, viabilizando as metas das equipes a serem atingidas, levando em consideração os problemas apresentados pela obra e atrasos nas atividades.

Após o cronograma, há a realização do dimensionamento da mão-de-obra dos principais serviços da obra: elétrica, hidráulica, pintores e pedreiros. Esses serviços representam 80% da obra. O restante é dimensionado de acordo baseado em índices de produtividade utilizados no mercado, como o PINI.

Devido ao fato de haver variáveis não previstas no planejamento, há mensalmente uma atualização do planejamento, seja do cronograma, do orçamento, das aquisições, da produtividade ou qualquer outro, a ser executada pelo gerente da obra e o diretor técnico, sendo que este direciona os limites aceitáveis.

Quanto ao gerenciamento da qualidade, o entrevistado afirma que antes mesmo de se formalizar pela ABNT, a empresa já havia incorporado institucionalmente, além disso afirmou que todos os departamentos são responsáveis pela política da qualidade da construção.

Verificou-se que a empresa passou por um processo formal no passado para elaboração de um Plano de Qualidade para que fosse executado em todas as

suas obras. O Plano de Qualidade envolve o monitoramento de produtos, serviços, ferramentas, empreiteiros, treinamentos, reuniões, dentre outras várias variáveis para avaliação da eficiência dessas incógnitas e da conformidade dos padrões da empresa. Entretanto, por não ser visto como prioridade pela equipe da gerência de obras e de engenharia, não é aplicado em todas as obras, embora seja uma exigência e constante cobrança do diretor técnico.

O engenheiro entrevistado utiliza por conta própria inclusive um controle com escala de qualidade criada por ele para avaliação dos serviços dos empreiteiros, avaliando-os em questão de qualidade do serviço, prazo de entrega, utilização de materiais, etc.

Além disso, a empresa possui um departamento de qualidade, no qual uma engenheira de qualidade é responsável por fazer o controle o monitoramento dos requisitos de qualidade nas obras semanalmente. A principal ferramenta utilizada é um sistema de qualidade de computador integrado com um aplicativo mobile, em que o responsável por cada obra deve atualizar de acordo com o andamento de serviços. No aplicativo há todas as obras sendo realizadas pela construtora, e em cada obra há todos os serviços a serem realizados nela. As obras da empresa possuem uma filosofia em que ou um técnico, ou um estagiário de engenharia ou ainda o próprio engenheiro, dependendo do tipo de serviço, é responsável pelo recebimento de um determinado serviço, isto é, ele será o responsável de checar todos os requisitos a serem avaliados daquele serviço. Com isso, o responsável pelo serviço tem a obrigação de lançar no aplicativo o monitoramento do serviço (“em andamento”, “aprovado” ou “reprovado” com a não conformidade encontrada). O grande problema das obras é que nem sempre isso é feito de forma correta, não passando de uma mera burocracia para a equipe e não gerando as informações que deveriam gerar para os gestores da obra, ou seja, gerentes e diretor técnico.

Se confrontarmos o contexto do Sistema de Qualidade da Construtora Alfa com o modelo sugerido pela ABNT (2000), percebe-se uma falha no que diz respeito à mensuração e avaliação da qualidade dos processos da empresa, visto que esta etapa é dada como uma mera burocracia nas obras, e não como uma importante fase para gerenciamento de problemas relacionados à qualidade,

tais como: produtividade da mão-de-obra; especificações técnicas de produtos e equipamentos; qualidade da mão de obras; dentre outros.

Quanto aos recursos humanos, a empresa segmenta as funções de acordo com a responsabilidade de verificação e gerenciamento dos serviços. A Figura 27 mostra um organograma resumido do departamento de Engenharia da construtora, baseado nas informações coletadas com a empresa e pela observação do pesquisador.

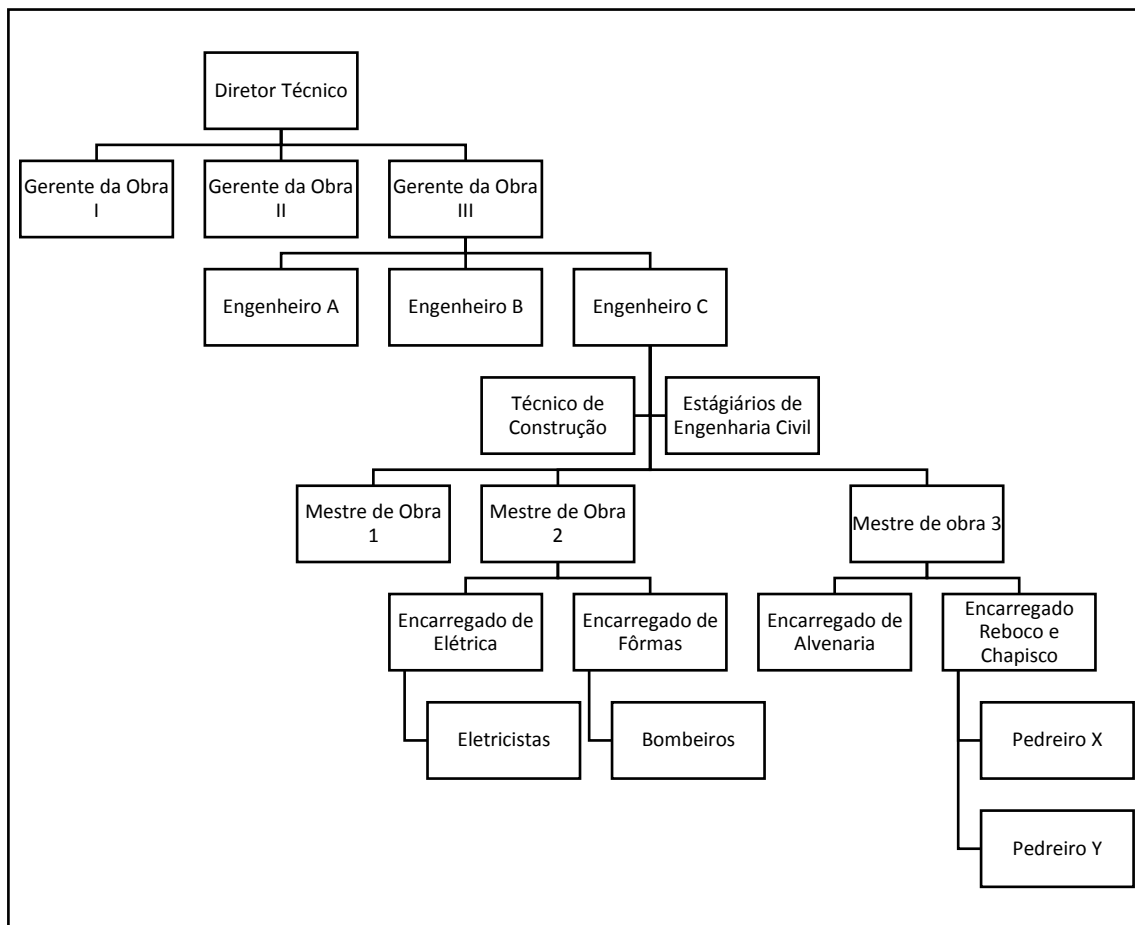


Figura 27 - Organograma modelo da Construtora Alfa

A empresa determina que para cada tipo de serviço há um responsável para execução, gerenciamento e recebimento. O encarregado é responsável pela verificação da execução de um único serviço. O mestre de obras verifica possui a mesma função de um encarregado, porém para um volume maior de serviços. Por isso, dependendo do porte da obra, há a necessidade de mais de um mestre de obras. Técnicos e estagiários são os responsáveis pelo recebimento dos serviços e lançamento no sistema de qualidade. No recebimento, os

técnicos e estagiários devem perceber as não conformidades técnicas dos serviços pelos quais são responsáveis. Engenheiros de obra devem ser responsáveis pela verificação de todos os serviços da obra, a depender do porte da obra. Os gerentes de obra são mais responsáveis pela gestão, embora tenham sua participação na verificação técnica também, ou seja, no cargo de gerente o foco é no controle orçamentário, gestão de aquisições e materiais, gestão do cronograma, dos recursos humanos, etc. O diretor técnico possui a função de gerenciar todas as obras, tanto no plano técnico quanto de gestão.

Cabe aqui ressaltar uma importante informação acerca da mensuração da produtividade da mão de obra se dá de acordo com a realização de serviço por cada equipe selecionada. Além disso, o gerente afirma que o dimensionamento da mão-de-obra dos serviços da obra é baseado no conhecimento tácito da equipe técnica (por meio de obras já realizadas) e em índices de produtividade utilizados no mercado, como o PINI.

4.2 Gestão logística na construção civil

Quando questionado a respeito do planejamento logístico de um empreendimento da Construtora Alfa, o gerente afirmou que “dentro da etapa do planejamento da obra, existe uma fase em que o foco é o planejamento logístico”. Nela são elaboradas as plantas do canteiro de obras de forma a otimizar o espaço e definir de que forma serão disponibilizados os espaços destinados à administração, ao alojamento e refeitório dos operários, a cada empreiteira, ao almoxarifado e estoque e à área de manuseio de materiais (como por exemplo, armaduras, madeiras, hidráulica e elétrica).

Já quanto à gestão logística do canteiro de obras, o gerente de obras afirmou que os principais gargalos logísticos apontados pelo gerente em suas obras são:

gestão de materiais, passando pelo levantamento de materiais ao longo da obra, compras e controle de entrada e saída de itens do almoxarifado; além da gestão da mão de obra, para maximizar a produtividade e reduzir os custos. Esses problemas serão tratados a seguir de forma mais detalhada (gerente da construtora Alfa).

Como o presente estudo tem como foco o gerenciamento da logística de suprimentos, os problemas acima relatados, por estarem relacionados a gestão de compras e gestão de estoques, serão tratadas de forma mais aprofundada a seguir.

4.3 Gestão de estoques na construção civil

O gerente de obras da Construtora Alfa afirma que “a empresa tem como ordem da diretoria não estocar material nas obras”, isto é, adotar uma política de *just in time*. Corroborando com isso, o gerente comenta que “toda obra deve ter sua própria loja de materiais de construção”.

Entretanto, conforme citado anteriormente, as obras da construtora sofrem com um grande problema de controle de estoque, o que pode ser originado devido à grande movimentação de itens, pode estar gerando grandes prejuízos financeiros, conforme mostrado por Haga (2000).

A fim de se identificar possíveis erros, a Figura 28 mostra o processo interno de cada obra quanto à movimentação da mercadoria, desde a realização do seu pedido até ao ressuprimento, onde se começa novamente o processo.

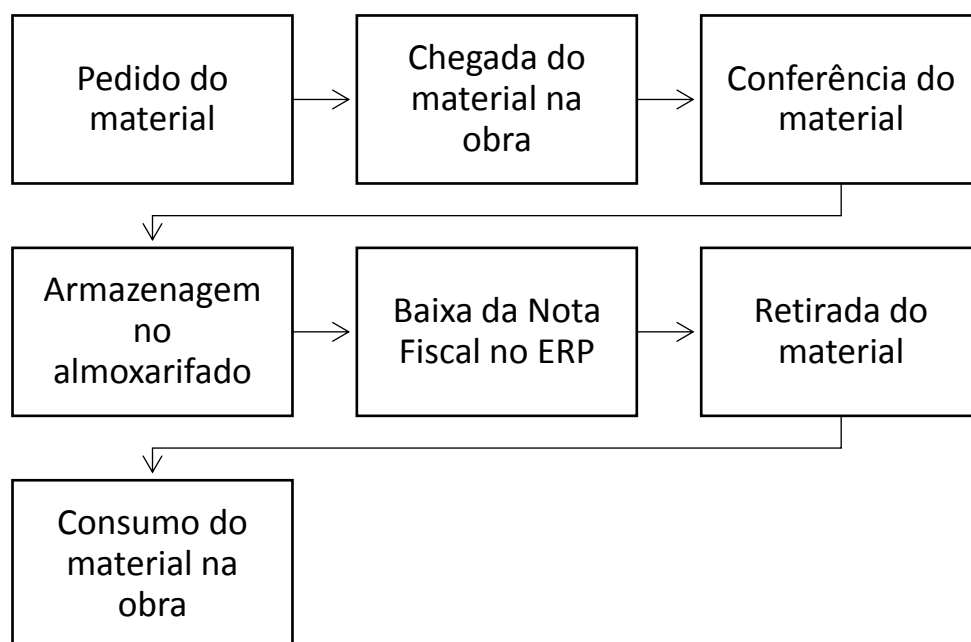


Figura 28 - Fluxo do material na Construtora Alfa

Ao chegar no canteiro, a mercadoria comprada vem obrigatoriamente acompanhada pela Nota Fiscal. O responsável pelo almoxarife é responsável, então, pela conferência da mercadoria conforme descrito na Nota Fiscal. Caso esteja tudo correto, ele armazena os materiais no seu devido local no estoque e lança a nota no sistema, com os preços e quantitativos e fecha a ordem de compra, previamente aberta pelo comprador. Entretanto, o controle da saída de estoques corresponde ao verdadeiro gargalo. Isso ocorre pois, dentro da obra, os encarregados e mestres são os únicos responsáveis pela ordem de retirada de mercadoria para produção. Eles possuem um protocolo que deve ser preenchido, à mão, para cada retirada de material no estoque, embora isso seja uma mera formalidade, visto que as informações não são lançadas no sistema e, por isso, não geram informação para controle dos estoques.

Quando perguntado quanto ao controle dos estoques, o gerente afirma que periodicamente é realizado um inventário. Geralmente, a contagem é realizada a cada início de serviço, o que torna o período de contagem irregular, tornando o processo necessário nenhuma ou mais de uma vez. O responsável pela contagem é o encarregado de cada serviço.

Portanto, embora a literatura afirme que o estoque da construção civil, caracteriza-se com um padrão de consumo dependente, isto é, seu consumo de materiais e serviços consegue ser totalmente programado previamente e internamente (SZAUBOK et al., 2006), percebe-se que os gestores das obras da Construtora Alfa, além de não saberem o quantitativo de estoque presentes em suas obras, afetando a eficiência das compras da empresa, ainda oneram a produção no que diz respeito a alocação de um ou mais recursos humanos de nível tático (encarregados e mestres) para contagem manual de estoque a cada início de serviço durante o período da obra.

Outro fato constatado foi a questão do estoque de segurança. A construtora trabalha com este conceito, porém de forma não estatística. O processo ocorre no ato da compra do material em que o gerente e/ou engenheiro, com o seu conhecimento, acaba colocando um volume maior aleatório para evitar perdas, extravios e roubos de mercadoria.

É válido aqui ressaltar que o cálculo do estoque de segurança ser calculada aleatoriamente, considerando apenas o conhecimento do gestor, além de correr riscos com a precisão do superdimensionamento mediante o próprio conhecimento técnico do gerente e/ou do engenheiro, não é o método mais eficiente, dado que o estoque da construção civil é totalmente programado previamente e controlável (SZAUBOK et al., 2006).

Entretanto, deve-se considerar também que, embora o comportamento constante ao longo do tempo da demanda dos estoques da construção civil mostrado por Pozo (2010) com seu gráfico dente de serra, o índice de perdas e desperdícios de materiais, devido a erros da produção, é significativamente alto (HOZUMI et al., 2006). Portanto, o estoque mínimo deve considerar também uma margem de erro no seu cálculo, conforme proposto por Buzzacott e Shanthikumar (1994).

4.4 Gestão de compras na construção civil

Quanto à gestão de compras, a Construtora Alfa segue um padrão de comportamento bastante similar ao Modelo Procompras proposto por Santos

(2006). A seguir foi feito um detalhamento das etapas seguidas pela construtora em estudo.

Segundo o gerente de obras da Construtora Alfa, o cronograma de aquisições e materiais é determinado ainda na fase de planejamento, baseado no cronograma físico-financeiro. Nesta etapa, além do cronograma de aquisições, a equipe técnica define quais materiais, embora isso possa ser flexibilizado ao longo da produção (a depender do tipo de material), a serem utilizados, assim como os seus quantitativos. Percebe-se a similaridade no Planejamento de Aquisições do processo realizado por Baily *et al.* (2000) e Viana (2002).

No Modelo Procompra de Santos (2006), o processo acima descrito na Construtora Alfa, por exemplo, pode ser associado as fases de atuação de compras em projetos e especificações, e no planejamento das obras.

O gerente de obras afirma que “o empreendimento tem seu início no estudo da viabilidade do produto, com todas as suas definições preliminares”. Em seguida, há o momento do planejamento da obra para se definir orçamentos, cronogramas com prazos e marcos, e as aquisições. O planejamento é elaborado baseado nos projetos legais do empreendimento, dados históricos da empresa juntamente com habilidades de obra dos gerentes e diretor técnico.

Seguindo a sequência dos processos sugeridos do PMI (2012), o gestor afirma que no planejamento inicial da obra é feito o levantamento das atividades que serão executadas na obra, assim como suas durações previstas e sequência a ser seguida.

Quanto a elaboração do orçamento, a Figura 29 mostra de que forma ela dada na Construtora Alfa.

Planilha Orçamentária					
Referência	Descrição completa	Unl	Quantidade	Custo unitário	Custo total
27.02.226	Alçapao metálico 60x60cm	un	13,000	400,09	5.201,21
27.03.06	Insumos Subsolo	vb	1,000	15.000,00	15.000,00
26.03.01	Insumos vidro temperado	vb	1,000	15.000,00	15.000,00
Total do item					135.708,09
19	REBOCO INTERNO				
14.01.01	Chapisco comum interno	m2	32.248,660	5,09	164.242,88
14.01.03	Reboco paulista interno	m2	19.268,190	35,40	682.130,17
14.01.05	Emboço interno	m2	7.419,200	35,36	262.325,14
04.13.208	Regularização em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura 3,0cm	m2	3.403,240	25,00	85.081,00
Total do item					1.193.779,19
20	CONTRA-PISO				
17.01.02	Contra-piso e= 3cm	m2	13.236,290	38,48	509.363,58
17.02.011	Cimentado Liso	m2	194,780	25,77	5.020,29
17.02.76	Cimentado frizado	m2	494,810	32,21	15.939,87
13.01.25	Regularização para impermeabilização	m2	3.177,120	30,40	96.589,47
17.02.01	Cimentado aspero	m2	815,810	23,83	19.439,53
Total do item					646.352,74
21	REBOCO EXTERNO				
14.01.02	Chapisco comum externo	m2	2.384,740	6,10	14.537,67
03.01.83	Andaimes fachadeiro	vb	1,000	350.000,00	350.000,00
14.01.04	Reboco paulista externo	m2	2.384,740	60,36	143.938,72
Total do item					508.476,38

Figura 29 - Planilha Orçamentária da Construtora Alfa

Conforme pode ser visto e segundo o entrevistado, o orçamento é baseado em todos os serviços macros a serem realizados na obra, definidos já na etapa do planejamento do cronograma, com seus quantitativos e custos unitários e totais.

Esses serviços macros são formados por composições de custos unitárias, conforme pode ser visto na Figura 30 que são todas as atividades micros a serem realizadas para se atingir o resultado final esperado com o serviço macro.

Composições de Preços Unitários

Referência	Descrição completa	Unid.	Coefficiente	Preço	Custo total
17.01.02	Contra-piso e= 3cm	m2	1		
01.01.27	Pedreiro	hs	1,549	12,32	19,08
01.01.31	Servente	hs	1,100	7,93	8,73
02.01.02	Areia lavada média	m3	0,050	77,05	3,85
02.02.01	Cimento Portland comum CP 32	kg	12,000	0,40	4,80
14.01.32	Taliscamento para contra-piso	m2	1,000	2,02	2,02
	Materials				8,65
	Mão de obra				29,83
	TOTAL DA COMPOSIÇÃO				38,48
14.01.32	Taliscamento para contra-piso	m2	1		
01.01.27	Pedreiro	hs	0,100	12,32	1,23
01.01.31	Servente	hs	0,100	7,93	0,79
	Materials				0,00
	Mão de obra				2,02
	TOTAL DA COMPOSIÇÃO				2,02
17.02.011	Cimentado Liso	m2	1		
01.01.27	Pedreiro	hs	1,100	12,32	13,55
01.01.31	Servente	hs	1,090	7,93	8,65
02.01.02	Areia lavada média	m3	0,018	77,05	1,39
02.02.01	Cimento Portland comum CP 32	kg	5,480	0,40	2,19
	Materials				3,58
	Mão de obra				22,20
	TOTAL DA COMPOSIÇÃO				25,77

Figura 30 - Composições de Preços Unitários

Conforme visto na Figura 30, as composições de preços unitárias são as descrições de quantitativos e valores monetários detalhadas de cada material e mão-de-obra necessária para realização de cada serviço micro da obra, o principal *output* do processo da atuação no orçamento da obra do modelo de Santos (2006)

Constata-se, portanto, conforme apresentado na Literatura por diversos autores, que os insumos necessários para produção de uma edificação são todos previamente calculados e programados, seja em quantitativo quanto em valores.

Em posse do orçamento da obra e dos prazos das atividades, elabora-se o cronograma da obra, composto com todos os marcos e prazos a serem atingidos. O cronograma, denominado como físico-financeiro, mostrado na Figura 31, é estipulado baseado no orçamento da obra a ser executado de acordo com os recursos disponíveis para aquele determinado período. Segundo o gerente entrevistado

durante a execução, o diretor fecha mensalmente o cronograma com os gerentes baseado no cronograma geral, viabilizando as metas das equipes a serem atingidas, levando em consideração os problemas

apresentados pela obra e atrasos nas atividades (gerente de obras da Construtora Alfa).

Serviço	% no total da obra	out 10	nov 10	dez 10	jan 11	fev 11	mar 11	abr 11	mai 11	jun 11	jul 11	ago 11	set 11	out 11	nov 11	dez 11	jan 12	fev 12	mar 12	abr 12	mai 12	jun 12	jul 12	ago 12	set 12	out 12	nov 12	dez 12	jan 13	fev 13	mar 13	abr 13	mai 13	jun 13	OUT/11 Previsão	EXECUTADO
Projetos e licas	1,21%	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	52,00	52,00	
	Administração da obra	10,27%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	17,00	17,00	
Instalações da obra	6,19%																																	23,00	23,00	
Locação, escav. e reaterro	1,15%	12,0	24,0	22,0	16,0								4,0	4,0	2,0	2,0	4,0	4,0	2,0															86,00	82,00	
Fundações	2,72%																																	100,00	100,00	
Estrutura	27,72%																																	21,00	25,12	
Instalações	4,02%																																	2,00	2,00	
Hidráulicas	1,22%																																	0,00	0,00	
Sanitárias	1,00%																																	0,00	0,00	
de Telefone	0,82%																																	0,00	1,00	
de Incêndio	2,14%																																	0,00	0,00	
Pluviais	0,65%																																	0,00	0,00	
de Interfone	0,21%																																	0,00	0,00	
de TV	0,27%																																	0,00	0,00	
Elevadores	1,72%																																	0,00	0,00	
Alvenaria	3,67%																																	0,00	0,00	
Cobertura	0,14%																																	0,00	0,00	
Esquadrias	2,09%																																	0,00	0,00	
de Alumínio	3,01%																																	0,00	0,00	
de Ferro	0,48%																																	0,00	0,00	
Reboco interno	5,62%																																	0,00	0,00	
Contrapiso	1,46%																																	0,00	0,00	
Reboco externo	1,81%																																	0,00	0,00	
Cerâmica interna	6,24%																																	0,00	0,00	
Cerâmica externa	2,45%																																	0,00	0,00	
Soleira, rodapiés e peitoris	1,11%																																	0,00	0,00	
Ferragens	0,43%																																	0,00	0,00	
Vidros	0,74%																																	0,00	0,00	
Impermeabilização Trat.	1,14%																																	0,00	0,00	
Pisos cimentados	0,57%																																	0,00	0,00	
Pintura	2,82%																																	0,00	0,00	
Loças e metais	1,83%																																	0,00	0,00	
Fornos e bancas	1,78%																																	0,00	0,00	
Urbanização	1,05%																																	0,00	0,00	
Limpeza	0,26%																																	0,00	0,00	
Parciais	0,29	0,43	0,40	0,40	0,21	0,21	0,21	0,27	1,15	1,43	1,71	1,60	1,92	3,42	4,05	4,26	4,65	4,56	5,77	5,68	5,47	4,22	3,84	4,00	4,21	4,34	4,63	4,73	4,61	4,93	4,56	3,69	2,61	1,74	13,45	14,54
Acumulado	0,29	0,72	1,12	1,52	1,73	1,94	2,22	3,37	4,80	6,51	8,11	10,03	13,45	17,50	21,76	26,41	30,97	36,74	42,43	47,90	52,12	55,96	59,96	64,17	68,51	73,15	77,87	82,48	87,41	91,97	95,66	98,26	100,00			

Figura 31 - Cronograma físico - financeiro

A Figura 31 apresenta um modelo diferente com o que foi apresentado por PMI (2012) no Referencial Teórico. Entretanto, ainda se consegue perceber que há um relacionamento entre as atividades e quando elas devem ser iniciadas e finalizadas para a que entrega do projeto seja feita, conforme sugere PMI (2012). Além disso, percebe-se no cronograma físico-financeiro o percentual que pode ser gasto do orçamento estimado para as atividades a serem realizadas no período em questão.

Em seguida, com posse do orçamento da obra e do cronograma físico-financeiro, há o planejamento das aquisições. O gerente de obras afirma que o planejamento de aquisições de materiais e serviços considera sempre os marcos fundamentais do cronograma, que devem ser seguidos rigorosamente para que a obra não atrase. A fim de representar o momento em que os gerentes das obras devem ou contratar um serviço, os diretores técnicos juntamente com o gerente de cada são responsáveis pela elaboração dos cronogramas de aquisição, conforme pode ser apresentado na Figura 32.

Cronograma de Contratos Etapa I	
Janeiro 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Elevadores - Cerâmica interna - Cerâmica externa
Fevereiro 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Gesso cola / Gesso Placa / Gesso Acartonado - Contrato Telefonia / TV / Interfone - Empreiteiro de Reboco Externo - Empreiteiro de cerâmica interna
Março 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Mão-de-obra Sprinkler - Andaime fachadeiro - Montagem de andaime - Mão de obra pintura

Figura 32 - Cronograma de Contratos de Serviços

Dado que, de acordo com o entrevistado, a empresa considera que os suprimentos englobam tanto compras, gestão de estoques e contratos de empreiteiros, a Figura 32 mostra quando os empreiteiros devem ser chamados para negociação inicial para que o serviço cumpra seus prazos pré-estipulados.

A Figura 33 apresenta o cronograma de materiais de uma obra da Construtora Alfa.

MÊS	janeiro-12	Ped	Entr	fevereiro-12	Ped	Entr	março-12	Ped	Entr
Material									
Esgoto				Colunas / Perfilados			Kit Esgoto / Rede Térreo e Subsolo		
Pluvias				Colunas / Perfilados			Rede Térreo e Subsolo		
Hidráulica				Colunas / Perfilados			Medições de água		
				Recalque			PEX		
Elétrica				Infra – HALL			Eletrocalhas subsolo		
				Fiação – tipo					
Telefone							Eletrocalhas subsolo		

Figura 33 - Cronograma de compras de materiais

Se compararmos a Figura 33 com o cronograma da empresa, apresentado na Figura 31, nota-se que todas as compras desses materiais se iniciam em períodos anteriores ao serviço começar a ser executado. Tal fato pode ser devido ao *lead time* de cada material, tendo a empresa que se precaver com esse intervalo de tempo até a disponibilização do produto.

O passo seguinte do Modelo Procompras de Santos (2006) é a etapa de negociação e da aprovação das condições de compra, em que se deve encontrar as melhores condições disponibilizadas no mercado.

De acordo com o entrevistado, a negociação com os fornecedores referentes aos materiais classificados como A e B na Curva ABC, que geram menor volume em quantidade, mas são os mais significativos no orçamento, são de responsabilidade dos gerentes de obra. Os itens C costumam ser de responsabilidade do comprador.

A Figura 34 apresenta a Curva ABC de uma obra da Construtora Alfa.

Curva ABC de Insumos

Referência	Descrição completa	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo total	% item	% acumulado
01.01.31	Servente	hs	437.995,356	7,93	3.473.303,17	7,105	7,11
02.16.52	Esquadria em alumínio com veneziana dupla	m2	4.731,850	650,00	3.075.702,50	6,291	13,40
01.01.27	Pedreiro	hs	179.486,862	12,32	2.211.278,10	4,523	17,92
02.05.115	AÇO CA-50	kg	464.000,000	4,00	1.856.000,00	3,796	21,71
05.10.35	Elevador panorâmico	un	11,000	160.000,00	1.760.000,00	3,600	25,32
02.04.37	Concreto usinado FCK 35,0mpa	m3	5.240,640	280,00	1.467.379,20	3,001	28,32
04.01.01	Instalações Elétricas	vb	1,000	1.450.000,00	1.450.000,00	2,966	31,28
02.12.106	Granito Giallio	m2	3.993,675	350,00	1.397.786,25	2,859	34,14
01.01.16	Engenheiro supervisor	ms	36,000	35.000,00	1.260.000,00	2,577	36,72
01.01.08	Carpinteiro	hs	94.866,915	12,32	1.168.760,38	2,391	39,11
02.10.262	Porcelanato branco natural 120x120cm off white	m2	7.970,280	120,00	956.433,60	1,956	41,07
02.16.57	Esquadria alumínio anodizado	m2	1.781,160	510,00	908.391,60	1,858	42,92
02.13.139	Banheira de hidromassagem Jacuzzi (incluso metais) 1,10 x 2,30 x 0,45cm	un	42,000	21.000,00	882.000,00	1,804	44,73
01.01.44	Encarregados	ms	144,000	5.952,00	857.088,00	1,753	46,48
04.01.63	Elevador interno	un	6,000	130.000,00	780.000,00	1,595	48,08
01.01.15	Engenheiro residente	hs	7.920,000	90,36	715.651,20	1,464	49,54
04.10.05	EPI EPC/MO Mensal	vb	36,000	16.000,00	576.000,00	1,178	50,72

TRON-ORC Versão 7.6

19/01/16

Pág. 1/21

Figura 34 - Curva ABC por insumos da Construtora Alfa

Percebe-se na Curva ABC, conforme a Figura 34, que 50% do orçamento estima é originado por apenas 17 de aproximadamente 340 itens. Além disso, é importante notar que nesta lista estão inclusos insumos como mão-de-obra e funcionários da administração da obra, o que diminui ainda mais o volume de materiais e seus respectivos fornecedores a serem gerenciados pelos gerentes e engenheiros.

Segundo o entrevistado, antes de qualquer compra do material faz-se necessária a cotação com no mínimo dois fornecedores, podendo estes ser varejistas ou atacadistas locais ou ainda indústrias. O gestor de obras afirma que “a escolha dos fornecedores ocorre com base nos seguintes critérios: especificação técnica dos produtos, preço e comprometimento com o prazo de entrega do fornecedor”. A especificação técnica é normalmente baseada no uso dos produtos de obras anteriores e/ou pelo reconhecimento da marca no mercado, na grande parte dos materiais. Alguns poucos materiais, tal como cerâmica, são enviados a laboratórios para que sejam testados determinados

aspectos técnicos previstos em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

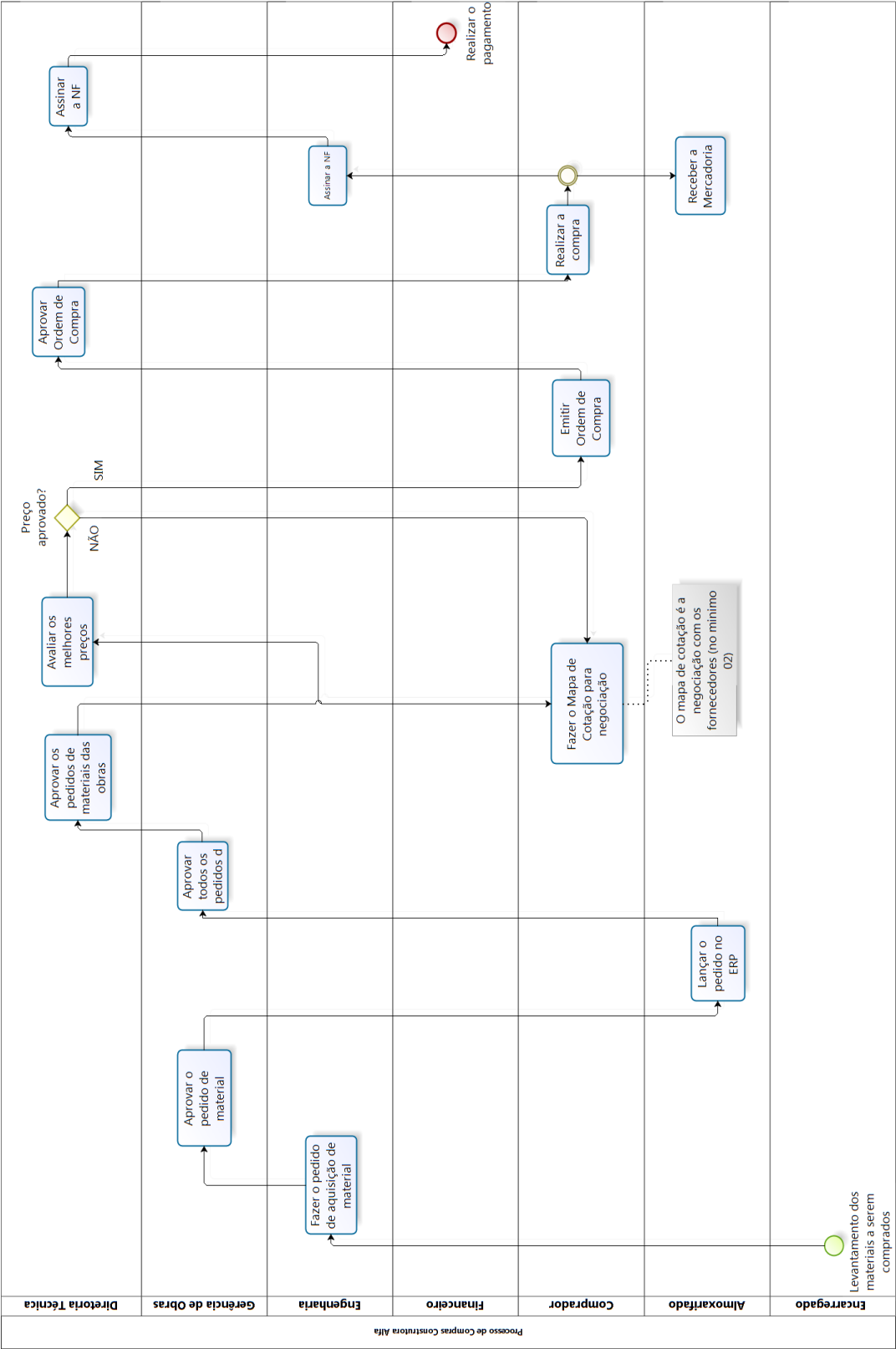
Quanto à elaboração de um catálogo de materiais, de preferência em um sistema computacional para acessibilidade de todos usuários (SANTOS, 2006), ele é elaborado, conforme percebido no processo, no momento da requisição do pedido do material, visto que este deve ser lançado no sistema ERP da empresa. Entretanto, o gerente de obras afirma que algumas vezes um mesmo produto pode ser caracterizado de formas distintas por diferentes fornecedores, o que dificulta, inclusive, o controle dos estoques devido a um problema de comunicação entre os *players* envolvidos no processo.

Por fim, a efetuação da compra, de acordo com o gerente entrevistado, é feita de acordo com a classificação ABC do material. A maior parte das compras de valores significativos, representados por materiais A, é feita pelos gerentes de obra e/ou engenheiro, todas com o aval do diretor técnico. A empresa possui um comprador que não é engenheiro, atuante nas compras dos materiais classificados como B e C na Curva ABC. Tal fato, de acordo com o entrevistado, envolve razões culturais e financeiras, isto é,

na visão da empresa não compensa ter uma pessoa muito qualificada e pagar um salário alto para ser responsável por um setor de suprimentos, além do atual comprador já ser uma pessoa da mais alta confiança do diretor para que não haja roubos e extravios (gerente da Construtora Alfa).

Entretanto, o gerente entrevistado afirma que a falta de um Gerente/Supervisor de Suprimentos tem como principal efeito, a falta de senso de urgência na compra de materiais, gerando alguns atrasos nos processos produtivos das obras, ou seja, um profissional centralizado e focado em suprimentos poderia gerar ganhos de tempo na produção com a organização do estoque e evitar a falta de materiais nos serviços a serem executados. Ele afirma que o perfil ideal para um comprador é um engenheiro que já tenha sido responsável por, no mínimo, uma obra para que deste conheça todas as demandas que um canteiro e uma obra necessitam.

A Figura 35 representa de forma sucinta o processo de compras da construtora.



Fonte: Autoria própria

Figura 35 - Processo sucinto de compras da Construtora Alfa

Conforme visto na Figura 35, o processo de compras da empresa é muito burocrático, podendo demandar muito tempo das pessoas envolvidas, resultando em uma redução de produtividades dos *players*, que podem deixar de avaliar outras questões na gestão da obra mais urgentes. Além disso, percebe-se que, devido ao processo de compras ser muito longo, o pedido sempre deve ser feito com uma determinada antecipação para que não haja interrupção do ciclo produtivo devido a algum problema no processo, desde seu início até a entrega do material.

Como o PMI (2012) considera aquisições tanto materiais como serviços, quando perguntado sobre gestão de contratos de empreiteiros, o gerente diz que adota os mesmos procedimentos aplicados à sua equipe interna, quanto ao controle de serviços e produtividade. O planejamento da contratação segue de acordo com o cronograma da obra, não havendo desperdícios de recursos sem necessidade. O tipo de contrato de empreitada encontrado com mais frequência na empresa é a parcial, isto é, apenas de mão-de-obra e de acordo com cada tipo de serviço.

Além das vantagens apresentadas por Neto (2013), a grande vantagem apontada pelo entrevistado quanto a terceirização da mão-de-obra é o padrão de qualidade dos serviços e quanto ao custo também, visto que o pagamento costuma ser por produção, diferentemente da equipe interna. Entretanto, o gerente afirma que a vantagem da contratação da empreitada global, ou seja, mão-de-obra com material, é o controle do estoque e do serviço de uma só vez dado que não passa ser mais responsabilidade da empresa as compras de materiais, além disso o pagamento por produção favorece essa escolha. O problema é que o custo unitário se torna mais caro em determinadas ocasiões, não compensando esse tipo de contratação.

4.5 Parcerias com os fornecedores no processo de suprimentos

Quando perguntado sobre parcerias com os fornecedores pré-qualificados para fornecimento de materiais a longo prazo, o entrevistado comentou que a construtora Alfa realiza algumas parcerias com fornecedores com produtos

bem específicos, sendo eles: concreto, argamassa, madeira e aço. Estes produtos são únicos com entregas programadas. A cada início de cada obra, negocia-se o preço do produto para distribuição, ou seja, o contrato é feito com o CNPJ de cada obra, embora a parceria esteja, mesmo que informalizada, acordada com a empresa toda.

Vale uma ressalva quanto às parcerias com fornecedores, seja de produtos, seja de serviços (empreiteiras): uma vez bem-sucedida a parceria, com todos os pré-requisitos de satisfação da equipe técnica da obra (gerentes e engenheiros) é comum que eles sejam contratados nas obras seguintes pelas quais os mesmos forem responsáveis.

Os fatos acima citados mostram que a parceria com fornecedores pode ser benéfica, mesmo que seja apenas por questões de preço conforme relatado, mas a empresa não aplica para todos os produtos. O gerente afirma que para determinados produtos, tal como cerâmica, é impossível fazer esse tipo de parceria com o fornecedor, pois a produção na indústria deve ser feita em um momento único para que não haja variação técnica e/ou estética do produto. Entretanto para outros segmentos de produtos, tais como materiais hidráulicos e elétricos, não se faz a compra programada (como ele chama a parceria) por motivos de escolha da própria empresa, gerando um custo de oportunidade neste caso.

Pela observação do pesquisador, constatou-se uma ocorrência em que o mesmo produto, do mesmo fornecedor e com as mesmas especificações técnicas, foi comprado por preços diferentes em duas obras distintas da construtora. A fim de constatar a frequência desse acontecimento, foi solicitado junto à empresa preços de algumas categorias de produtos, pedido para que fosse preenchido a marca e o preço, em três obras distintas da construtora. A Tabela 3 apresenta os dados coletados de materiais utilizados em diferentes serviços.

Tabela 3 - Levantamento de preços e marcas de determinados produtos comprados pelas obras da Construtora Alfa

Produto	Classificação do material	Parâmetros	Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
Argamassa AC II	Material Básico	Marca	Fatri	Fatri	Fatri
		Preço	R\$ 13,90	R\$ 13,90	R\$ 13,90
Cimento	Material Básico	Marca	Ciplan	Ciplan	Ciplan
		Preço	R\$ 14,79	R\$ 14,79	R\$ 14,79
Areia Média	Material Básico	Marca	Mendes	Mendes	Mendes
		Preço	R\$ 51,00	R\$ 51,00	R\$ 51,00
Argamassa Polimérica Rígida	Impermeabilizantes	Marca	Denver	Viaplus	Viaplus
		Preço	R\$ 46,00	R\$ 42,00	R\$ 42,00
Rolo Manta Asfáltica 4mm PP	Impermeabilizantes	Marca	Viapol	Viapol	Viapol
		Preço	R\$ 220,00	R\$ 220,00	R\$ 220,00
Silicone para Junta	Impermeabilizantes	Marca	SIKA	SIKA	SIKA
		Preço	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Joelho 45X45 PVC soldável	Material Hidráulico	Marca	Tigre	Tigre	Tigre
		Preço	R\$ 2,10	R\$ 2,10	R\$ 2,10
Tubo PVC 40 mm soldável	Material Hidráulico	Marca	Tigre	Tigre	Tigre
		Preço	R\$ 28,50	R\$ 28,50	R\$ 28,50
Abraçadeira tipo U	Material Hidráulico	Marca	Tigre	Tigre	Tigre
		Preço	R\$ 0,27	R\$ 0,27	R\$ 0,27
Disjuntor Elétrico 32A	Material Elétrico	Marca	Schneider	Schneider	Schneider
		Preço	R\$ 5,70	R\$ 5,70	R\$ 5,70
Fio Condutor 8mm (rolo)	Material Elétrico	Marca	Carfio	Carfio	Carfio
		Preço	R\$ 165,00		
Lâmpada	Material Elétrico	Marca	Osran	Osran	Osran
		Preço	R\$ 4,40	R\$ 4,40	R\$ 4,40
Massa PVA 18L	Pintura	Marca	Iquine	Iquine	Iquine
		Preço	R\$ 37,90	R\$ 37,90	R\$ 37,90
Tinta Látex 18L	Pintura	Marca	Iquine	Iquine	Iquine
		Preço	R\$ 58,00	R\$ 58,00	R\$ 58,00
Lixa (pacote com 25 folhas)	Pintura	Marca	Norton	Norton	Norton
		Preço	R\$ 8,50	R\$ 8,50	R\$ 8,50

Com os dados obtidos na Tabela 3, consegue-se obter as seguintes análises:

- a) Padronização na escolha da grande maioria dos produtos e fornecedores: percebeu-se que independentemente do produto final

do empreendimento (residencial ou comercial de alto ou baixo padrão) a escolha de fornecedores e seus produtos tendem a se manter constantes pela especificação técnica e pelo preço. Esse tipo de comportamento se torna um grande facilitador para que se possa escolher uma pequena gama de fornecedores, se tornando mais fácil de gerenciá-los, além de conseguir uma obtenção de vantagem sobre o preço.

b) Variação na escolha de marcas de produtos *versus* impactos financeiros

O comportamento oposto ao item anterior também pode ser visto acima. Nos materiais de “impermeabilização”, a escolha por fornecedores de materiais diferentes no produto “argamassa polimérica rígida”, gera nas obras da construtora uma perceptível discrepância financeira, podendo deixar a Obra A mais cara do que as outras neste tipo de serviço. Vale ressaltar aqui que, para o gerente, as duas marcas se equivalem em termos técnicos, não justificando, portanto, essa escolha por marcas distintas quando se vê a diferença de preço.

Vê-se, portanto, na própria rotina da empresa, dos benefícios das parcerias com poucos fornecedores a fim de fazer compras programadas, além de já se perceber em casos particulares, as consequências da não escolha dessa modalidade de compras.

As compras programadas na construção civil são altamente indicadas, conforme visto no próprio caso da empresa, pois tem um caráter altamente previsível e pré-determinado, o que pode ser constatado pelo fato de ser considerado um projeto com um escopo, orçamento e cronograma muito bem definidos (HOZUMI et al., 2006). Tal comportamento facilita com que a demanda tenha um comportamento altamente constante, com pouquíssimos fatores que possam influenciar na sua variação.

O gerente de obras afirma que a gestão dos contratos de fornecedores com os quais se tem uma parceria de fornecimento é realizada pelo diretor

(responsável pelo fechamento da parceria) e gerentes (responsáveis pela manutenção ao longo de cada obra). Normalmente esses materiais são os mais relevantes na obra, tais como concreto e aço.

4.6 Sistemas de informação na gestão de suprimentos

Quanto ao uso de tecnologia, o gerente afirma que a empresa aplica um software único ERP com os mais diversos módulos (financeiro, recursos humanos, compras, contratos, etc.). O controle de estoque no ERP se dá somente contabilmente dentro do módulo financeiro, segundo o entrevistado. O acesso ao sistema é dado de acordo com o cargo do funcionário, por exemplo: o gerente possui acesso a todos os dados da obra em que ele é responsável; o comprador consegue ver todas informações relacionado a materiais e compras de todas as obras.

Quanto à gestão de estoques, portanto, percebe-se que, depois da entrada dos materiais, eles não são mais controlados pela empresa, embora já haja um protótipo de processo que pudesse solucionar isso, mas como as informações encontradas nos protocolos não são repassadas ao sistema, o resultado é a não geração de informações para uma gestão mais eficiente. O fato de as informações oriundas da gestão de estoques não serem confiáveis acarreta em um déficit na gestão de compras.

Quanto ao gerenciamento de compras, o gerente de obras da Construtora Alfa avalia como principal benefício do uso de um ERP no gerenciamento de compras ocorre pelo registro e referência de preço para efeito comparativo das obras da empresa, além da avaliação dos fornecedores quanto ao comprometimento na entrega. Quanto à gestão de estoques, o gerente enfatiza que a falha ocorre tanto dos processos da empresa quanto na falta de suporte tecnológico do sistema.

Portanto, a não aplicação das ferramentas de TI no gerenciamento de suprimentos, tanto em estoques como em compras, acaba gerando: retrabalho durante o empreendimento, conflitos de informações entre os mais diversos *players* envolvidos nos mais diversos canteiros da construtora (engenheiros, gerentes, almoxarifes, encarregados e mestres) e perda na

produtividade, conforme avaliado em campo e constatado na literatura por Moraes et al. (2006).

5 CONCLUSÕES

5.1 Considerações finais

O presente estudo foi realizado com o intuito de avaliar o relacionamento da gestão de projetos com a gestão da logística de suprimentos no segmento da construção civil, a fim de melhorar o gerenciamento logístico nos canteiros de obra de forma a obter reduções de custo, aumento na produtividade e vantagens competitivas sustentáveis, conforme relatado por Burt e Pinkerton (1996).

Ao se avaliar a relação do gerenciamento de projetos com o gerenciamento da logística de suprimentos, comprovou-se o caráter de projetos dos produtos das empresas da construção civil do subsetor de edificações.

Portanto, nota-se que, para cada empreendimento, é realizado um esforço temporário (obra) a atingir um determinado objetivo (edificação final pronta) e apresentando suas especificidades (projetos arquitetônicos e técnicos, cronogramas e orçamentos específicos, dentre outros insumos), assim como mostrado também por Slack et al. (2002).

Dessa forma, percebe-se que a logística de suprimentos é abastecida por informações de programação e planejamento realizadas previamente, o que realça o auxílio que pode ser dado pelas ferramentas de gerenciamento de projetos, sendo as mais utilizadas no planejamento do empreendimento: orçamento planejado e realizado, cronogramas físico-financeiros, cronograma de aquisições, dentre outros.

Através destas ferramentas, notou-se que é possível obter a previsão da demanda (calculada nas composições de cada serviço na etapa da elaboração do orçamento), tanto de materiais quando de mão-de-obra, resultando em uma maior assertividade, por exemplo, nas compras dos materiais. Além disso, consegue-se obter quando um determinado produto será requisitado para cada tipo de serviço, de acordo com o cronograma da obra, evitando desta forma a formação de estoques e, portanto, adotando uma política *Just in Time* para

gestão dos materiais, resultando em uma maior eficiência do fluxo de materiais, assim como também sugerido por Szajubok et al. (2006).

Quanto à gestão das compras na construção civil, percebeu-se que o déficit de profissionalização e formalização no departamento de compras pode gerar uma enorme burocracia no processo de compras, aumentando assim, o *lead time* de entrega dos materiais. Além disso, a desqualificação do profissional atuante na área gera prejuízos para as obras por desconhecimento dos processos produtivos, onerando a entrega do produto e gerando interrupções na produção.

Entretanto, há questões culturais a serem vencidas no cenário do contexto da construção civil, conforme apontado pelo entrevistado, principalmente no que diz respeito a confiabilidade quanto ao caráter do profissional a ocupar um cargo mais elevado de gerenciamento de suprimentos (supervisor, gerente ou diretor), evitando roubos e extravios de mercadorias.

Ao se avaliar as parcerias de fornecimento de materiais com fornecedores-chave, constatou-se que os benefícios de uma parceria com fornecedores são perceptíveis por meio de alguns relacionamentos já estabelecidos com poucos fornecedores. Entretanto, isso não é feito com a grande maioria dos materiais por diversos motivos, tais como: culturais (não acreditarem na representatividade do ganho); indisponibilidade de tempo da equipe técnica para avaliação; questões técnicas dos produtos (como cerâmicas devido aos seus lotes de produção), incredibilidade de fornecedores, dentre outros.

Quando avaliado a gestão de estoques na construção civil, percebeu-se notórias falhas no processo, especialmente quanto ao gerenciamento do fluxo de materiais, ou seja, controle de entrada e saída no próprio canteiro de obras, resultando no desconhecimento do estoque existente disponível para consumo. Vale salientar que a falha nesse controle interfere na gestão contínua de compras de forma a não informar ao certo o momento certo a ser efetuado a compra para reposição do estoque.

Com relação à aplicação de tecnologias da informação, a empresa possui um ERP para auxiliar na sua gestão em diversos módulos, tais como: financeiro, compras, recursos humanos, contratos, dentre outros. Quanto à gestão de

estoques, o ERP possui apenas a face contábil por meio de procedimento formal com o registro da nota fiscal no sistema no momento da entrada do material da Nota Fiscal.

Entretanto, após sua entrada, o fluxo do material perde o seu gerenciamento. Como consequência, o inventário do estoque deve ser feito periodicamente e em pequenos períodos de tempo por ser informação necessárias para compras e execução dos serviços das obras. Além disso, esse inventário passa a ser de responsabilidade de cada encarregado, onerando este com questões de gestão ao invés de questões técnicas, que é a essência do seu cargo.

Dessa forma percebe-se que a gestão de estoques avaliada na Construtora Alfa não é eficaz, resultando em improdutividade, desperdícios e perdas de materiais e, conseqüentemente, redução do lucro, assim como dito por Szajubok et al. (2006).

5.2 Implicações empresariais

Com o intuito de solucionar o problema de controle do fluxo de materiais no canteiro de obra, sugere-se a aplicação de ferramentas de tecnologia, além de elaboração de procedimentos formais na retirada de material dos almoxarifados. Por exemplo, a utilização de um leitor de código de barras no almoxarifado da obra resultaria em um ganho de produtividade, tanto no ganho de tempo quanto na redução de erros de contagem e compras erradas, da cadeia como um todo. Obviamente, por possuir diversos fornecedores de diversos materiais, faz-se necessário uma padronização de informação relacionados às especificações técnicas de cada produto.

Quanto as parcerias com fornecedores, com o intuito de torna-las mais eficientes, sugere-se a integração dos fornecedores em grande parte das etapas do projeto, ainda no início do planejamento. Dessa forma, o alinhamento das etapas a serem executadas e todas as questões técnicas passam a ser formalizadas de forma integrada, disponibilizando a informação necessária para uma correta execução e no momento certo a ser feito. Além disso, sugere-se a criação de um módulo de estoque dentro do ERP para que seja

disponibilizado e compartilhado com o fornecedor parceiro informações sobre o inventário dos itens que o mesmo fornece. Ferramentas nesse formato já são disponibilizadas no mercado.

Tendo o desperdício de materiais pela mão de obra como um dos fatores influenciadores no dimensionamento da demanda de materiais para consumo para um determinado serviço, sugere-se a estipulação de um índice de utilização de material e colocado no cálculo da demanda no momento do orçamento no planejamento, conforme pode ser visto na equação abaixo.

$$IUM = \frac{D_r}{D_p}$$

Em que,

IUM: Índice de Utilização de Material

Dr: Quantidade de material utilizado;

Dp: Quantidade de material planejado na etapa de planejamento da obra.

A quantidade de materiais utilizada pode ser facilmente encontrada através de um sistema de gerenciamento de estoque bem definido, conforme sugerido nesta seção anteriormente. Já a quantidade de material planejado já é definida atualmente na etapa de planejamento da obra.

Em caso de $IDM > 1,0$ o consumo de determinado material será maior do que o planejado. Em caso de resultado negativo, o índice pode ser interpretado de tal forma que o material tenha sido consumido menos do que o planejado. Em ambos os casos se necessita de intervenções, na produção em especial, para que esse número se torne o mais próximo a 1,0.

No momento do planejamento, após o levantamento da demanda de material para cada serviço, conforme visto que já é feito na Construtora Alfa em sua composição orçamentária, seja em quantitativo seja em valores, multiplicar-se-ia o número planejado inicialmente pelo índice de utilização de material, de tal forma que a equação ficasse da seguinte forma:

$$D_f = D_0 * IUM,$$

Em que,

IUM: Índice de Utilização de Material

D_f: Quantidade de material final para um determinado serviço;

D₀: Quantidade de material levantada inicialmente pelo orçamento.

Como forma de manter um padrão na construtora, sugere-se que esse índice se torne uma meta de qualidade no canteiro de todas as obras da construtora.

5.3 Limitações do Estudo e Sugestões para Estudos Futuros

Dado o caráter qualitativo da pesquisa, não se mensurou quantitativamente a eficiência das ferramentas de gerenciamento de projetos aplicadas ao gerenciamento da logística de suprimentos. Como objetivo, este trabalho se limitou apenas a buscar de que forma essas duas áreas se relacionam, avaliando em especial de que forma as ferramentas e técnicas impactam a logística de suprimentos no segmento da construção civil. Diante desta lacuna, sugere-se como tema para trabalhos futuros a mensuração da eficiência do gerenciamento de projetos aplicadas à logística de suprimentos.

Uma das métricas que podem ser avaliadas é o Índice de Utilização de Material citado no tópico anterior, juntamente com sua avaliação no sistema de qualidade da empresa.

Além disso, buscou-se analisar as variáveis estudadas aplicadas ao cenário de uma única empresa localizada no Distrito Federal, o que limita o estudo quanto a generalizações do segmento devido a amostragem. Dessa forma, sugere-se para estudos futuros, um *survey* com construtoras a nível regional ou nacional, a fim de comparar as práticas mais adotadas no mercado.

Por fim, o trabalho limitou-se a estudar apenas a construtora atuante como cliente na cadeia logística integrada. Com esse foco interno, não foi analisado a interação, integração, colaboração e sincronização dos processos entre a empresa e seus fornecedores, limitando-se, portanto, ao estudo da logística de suprimentos. Entretanto, dada a importância das relações com os fornecedores conforme ressaltado no Referencial Teórico, sugere-se para trabalhos futuros, um estudo focado no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos na construção civil, avaliando todos os relacionamentos de construtoras com seus fornecedores e clientes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Maria Margarida de. Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas. São Paulo: Atlas, 1995.

ARBACHE, F. S.; SANTOS, A. G.; MONTENEGRO, C.; SALLES, W. F. Gestão de logística, distribuição e trade marketing. Rio de Janeiro: FGV, 2004

ARNOLD, J.R.T. Administração de Materiais, São Paulo: Atlas, 1999.

AROZO, R. Softwares de supply chain management: Definições, principais funcionalidades e implantação por empresas brasileiras. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F. & WANKE, P. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 9001**: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2000.

ASTI VERA, A. Metodologia da pesquisa científica. Porto Alegre: Globo, 1976.

AZEVEDO, C.A.; ENSSLIN, L.; LACERDA, T.O.L.; FRANÇA, L.A.; GONZÁLEZ, C.J.I.; JUNGLES, A.E.; ENSSLIM, S.R. Avaliação de Desempenho do Processo de Orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil. Porto Alegre, Brasil. 2011.

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2000.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo, 1979.

BEBER, M. Gerenciamento do projeto na ótica da comunicação: manual para escritórios de arquitetura. Universidade Federal do Paraná (tese de mestrado). 2008

BURT, D.N.; PINKERTON, R.L, A purchasing manager's guide to strategic proactive procurement, Amacom: American Management Association, 1996.

BUZZACOTT, J. A.; SHANTHIKUMAR, J. G. Safety stock versus safety time in MRP controlled production systems. *Management Science*, v. 40, n. 3, p. 1678-1689, 1994.

CHING, H.Y. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – *Supply Chain*. São Paulo: Atlas, 2001.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em ciências humanas e sociais. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHOMA, A.A. Como gerenciar contratos com empreiteiros: manual de gestão de empreiteiros na construção civil. Ed. PINI. 2007

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira, 1997.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. CSCMP Supply Chain Management Definitions, 2012.

DIAS, M. A. P. Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DORNIER, P.P.; ERNST, R; FENDER,M., KOUVELIS, P; Logística e Operações Globais: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

DORNIER, P.P. et al. Global Operations and Logistics. New York: John Wiley & Sons, 1998.

FIGUEIREDO, L. Planejamento e Programação de um Projeto de Construção Civil. São Paulo: ESPUSP, 2009.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FREJ, T.A.; ALENCAR, L.H. Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife. UFPE. 2009

GALVAO, H.M. Uma Análise do Gerenciamento de Estoques com Enfoque na Logística Integrada: abordando instrumentos para tomada de decisão. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2007.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à Tecnologia da Informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GUARNIERI, P. Nível de formalização na logística de suprimentos da indústria automotiva: Análise do caso das montadoras e fornecedores (dissertação de mestrado). Ponta Grossa, PPGEP, 2006.

HAGA, H. C. R. Gestão da Rede de Suprimentos na Construção Civil: Integração de um Sistema de Administração da Produção. São Carlos: [s.n.], 2000. Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade de São Paulo.

HOZUMI, C.R.J.; SOARES, C.A.P.; BROCHADO, M.R.; Processos de gerenciamento de projetos de engenharia com padrão PMI: Eficácia de sua aplicação. ENEGEP, Ceará. 2006

IBGE, Pesquisa Anual da Indústria da Construção, 2012.

IBGE & CBIC, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. PARTICIPAÇÃO (%) NO VALOR ADICIONADO BRUTO (a preços básicos) - SEGUNDO AS CLASSES E ATIVIDADES, 2014.

INDERFURTH, K.; MINNER, S. Safety stocks in multi stage inventory systems under different service measures. European Journal of Operational Research, v.106, 1998.

KOSKELA, L. *Application of the new production philosophy to construction*. Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University, 1992.

LEITE, F. A. S. Adaptação do Modelo de Gestão de Projetos do PMI aos Empreendimentos da Construção Civil no Brasil: subsector edificações. Dissertação de Mestrado. Niterói: UFF / CTC, 2001

LINS. Uma visão geral sobre administração de recursos materiais e patrimoniais. Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Lins, São Paulo, 2005.

LUNA, S.V. Planejamento de Pesquisa – uma introdução. Ed. Educ. 2000

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de Metodologia Científica. Ed. Atlas. São Paulo, 2003.

MARINI, L. M. O relacionamento e as novas configurações entre montadoras de automóveis e seus fornecedores. Florianópolis: UFSC, 2003. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção. Orientação: Dr^a.Mirian Buss Gonçalves.

MARTINS, P.G.; ALT, Paulo Renato Campos. Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. 1. ed. São Paulo, Editora Saraiva, 2002.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento. São Paulo: Hucitec, 1993.

MENDONÇA, L.C. Gerenciamento de Obras: Planejamento e Suprimentos. Universidade de Amazonas – UNAMA. Belém, Pará. 2010.

MORAES, R.M.M.; GUERRINI, F.M.; SERRA, S.M.B. Aplicação de tecnologia de informação no setor da construção civil. XII SIMPEP, Bauru – São Paulo, 2006.

MORRIS, P.W.G. *Managing Project Management Knowledge for Organizational Effectiveness. University College of London.* Londres, 1988.

NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. O Fenômeno da Sobrecarga de Informações em Equipes de Projeto. In: WORKSHOP GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, Belo Horizonte, 2003.

NETO, J.C.P. Estudo do Plano Logístico do Canteiro de Obras para Atendimento dos Recursos Básicos nas Frentes de Trabalho. Rio de Janeiro, 2013.

NOCÊRA, Rosaldo. Planejamento de Obras Residenciais com MS-Project. São Paulo: PINI, 2012

NOVAES, A. G. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição, Ed.Elsevier. Rio de Janeiro 2001.

OLIVEIRA, O.J.; MELHADO, S.B. Como Administrar Empresas de Projeto de Arquitetura e Engenharia Civil. São Paulo: PINI, 2006.

PALACIOS,V. H. R. Gestão da Qualidade na Construção Civil. Gerenciamento do Setor de Suprimentos em Empresas de Construção de Pequeno Porte, Rio Grande do Sul: Sinsduscon, 1995.

PEREIRA, M.V.F. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: abordagem da negociação empresarial para garantia do fornecimento de materiais. Faculdade TECSOMA. Paracatu, 2011.

PMI. A guide to the project management body of knowledge, 2012.

POZO, Hamilton. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PRIDE, William M.; FERREL, O. C. Marketing: conceitos e estratégias. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

SANTORO, M.C. Planejamento, Programação e Controle da Produção. São Paulo: EPUSP, 2007. 182p. Apostila para disciplina de graduação do Departamento de Engenharia de Produção, PRO 2415- Planejamento, programação e controle da produção.

SANTOS, A.M.; RODRIGUES, I.A. Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

SANTOS, A, P. L, Estruturação do processo de compras de materiais para viabilizar a implantação do comércio eletrônico na indústria da construção civil. Curitiba: Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2002.

SANTOS, A.P.L. Modelo Procompras: formulação, implantação e avaliação da compra pró-ativa na construção de edifícios. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2006.

SANTOS, A.P.L. e JUNGLES, A.E. Como gerenciar as compras de materiais na construção civil: diretrizes para implantação da compra pró-ativa. São Paulo. PINI, 2008.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2001.

SILVA, F.B.; CARDOSO, F.F. A importância da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios. Florianópolis, 1998.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARIANO, C ; HARRISON, A.;JOHNSTON, R. Administração da Produção, São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA, R.; ABIKO, A. Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte. São Paulo, 1997.

SOUZA, U.E.L. Como aumentar a eficiência da mão-de-obra: manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo: Pini, 2006

SOUZA, U.E.L. de. Metodologia para o estudo da produtividade da mão-de-obra no serviço de fôrmas para estruturas de concreto armado. 1996. 280p. Tese (doutorado) - Escola Politécnica- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SZAJUBOK, N.K.; ALENCAR, L.H.; ALMEIDA, A.T. Modelo de Gerenciamento de Materiais na Construção Civil Utilizando um Modelo Multicritério. UFPE, 2006.

TISAKA, M. Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução. São Paulo. Ed. PINI, 2006.

VARGAS, R.V. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. 6ª ed. Rio de Janeiro, 2005.

VIEIRA, H.F. Logística Aplicada à Construção Civil: como melhorar o fluxo de produção nas obras. São Paulo: Ed. PINI, 2006.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. The four roles of supply chain management in construction. European Journal of Purchasing & Supply Management, n.6, 2000.

WANKE, Peter. Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

WINTER, M.; CHECKLAND, P. Soft Systems: a fresh perspective for project management. In: Civil Engineering. Proceedings... London: ICE, 2003. v. 156, n. 4, p. 187-192.

YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZACCARELLI, S. B. Programação e controle da produção. Livraria Pioneira Editora, 1986.

7 APÊNDICES

7.1 Apêndice A – Questionário da entrevista aplicada na Construtora Alfa

Roteiro para Entrevista

A. MÓDULO I – CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

1. Caracterização da empresa

a. Tempo de fundação da empresa

- ☐ 0 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

b. Número de Obras entregues

- ☐ 0 a 5 obras
- ☐ 6 a 20 obras
- ☐ 21 a 50 obras
- ☐ Mais de 50 obras

c. Número de Obras em andamento

- ☐ 0 a 5 obras
- ☐ 6 a 20 obras
- ☐ 21 a 50 obras
- ☐ Mais de 50 obras

d. Com relação ao número de empregos gerados por sua empresa, marque uma alternativa em cada coluna:

Total Geral		Total de Empregados em Obras		Total de Empregados no Escritório	
	1 a 50 funcionários		1 a 50 funcionários		1 a 5 funcionários
	51 a 100 funcionários		51 a 100 funcionários		5 a 10 funcionários
	101 a 500 funcionários		101 a 500 funcionários		11 a 20 funcionários
	501 a 1000 funcionários		501 a 1000 funcionários		21 a 50 funcionários
	Mais de 1000 funcionários		Mais de 1000 funcionários		Mais de 50 funcionários

e. Dos funcionários alocados em obra, assinale a alternativa que corresponde com o cenário da empresa.

Total de Funcionários Próprios		Total de Funcionários de Subempreiteiros		Envolvidos diretamente na Produção		Funções Administrativas e de Apoio	
	1 a 50 funcionários		1 a 50 funcionários		1 a 50 funcionários		1 a 5 funcionários
	51 a 100 funcionários		51 a 100 funcionários		51 a 100 funcionários		5 a 10 funcionários
	101 a 500 funcionários		101 a 500 funcionários		101 a 500 funcionários		11 a 20 funcionários
	501 a 1000 funcionários		501 a 1000 funcionários		501 a 1000 funcionários		21 a 50 funcionários
	Mais de 1000 funcionários		Mais de 1000 funcionários		Mais de 1000 funcionários		Mais de 50 funcionários

f. Com qual frequência é utilizada a mão-de-obra subcontratada?

- () Nunca utiliza
- () Utiliza às vezes
- () Utiliza com frequência
- () Sempre utiliza
- () Utiliza apenas em determinados serviços

g. Com qual tipo de contrato com subempreiteiras, a empresa se faz de utilização com maior frequência?

() Subempreitada global de mão-de-obra

() Subempreitada global de mão-de-obra e material

() Subempreitada parcial, de acordo com os serviços, de mão-de-obra

() Subempreitada parcial, de acordo com os serviços, de mão-de-obra e material

h. Indique o nível de intensidade das atividades listadas abaixo exercidas pela empresa.

Atividade	Não pratica	Moderada	Intensa
Participação em seminários			
Participação em feiras			
Padronização dos procedimentos de execução			
Padronização dos procedimentos administrativos			
Mudanças organizacionais e gerenciais			
Investimento em tecnologia de produção			
Investimento em RH			
Investimento em projeto			
Investimento em planejamento da produção			
Investimento em informática			
Estabelecimento de parcerias com subempreiteiros			
Estabelecimento de parcerias com outras construtoras			

Estabelecimento de parcerias com fornecedores			
Estabelecimento de parcerias com projetistas			
Estabelecimento de parcerias com clientes			
Contratação de novos profissionais			
Contratação de consultores			
Aquisição de novos equipamentos			

Questões

B. Módulo 2 - relações da gestão de suprimentos com o gerenciamento de projetos em uma empresa da construção civil

- i. A empresa utiliza-se de ferramentas de gerenciamento de projetos para obras? Se sim, cite-as.
- ii. Em caso de resposta positiva na pergunta anterior, qual o principal benefício da aplicação dessas ferramentas? E quais as dificuldades na sua aplicação?
- iii. Com relação aos serviços de cada obra, são realizados planejamentos de produção? Se sim, para quais tipos de serviço? Tais projetos se incorporam com definições dos principais fluxos de materiais a serem realizados nos serviços?
- iv. Quais os principais motivos de atrasos em entregas de serviços/etapas nas obras?
- v. As obras da empresa possuem gestão de qualidade? De que forma ela acontece? Quem é o responsável pelo setor? Quais as atividades exercidas por ela?
- vi. A obra realiza de alguma forma a verificação do andamento dos serviços? Se sim, quem são os responsáveis para tal atividade? Como isto é feito? Quais critérios são avaliados? Com qual frequência isto acontece?

- vii. Como é definido planos de ações corretivas da obra? Em função de quais parâmetros?
- viii. Como é feita a reprogramação do plano de ataque em função de atrasos/ avanços nos serviços?
- ix. De que forma são geridos os recursos humanos (considere aqui apenas os responsáveis pela execução dos serviços das obras: pedreiros, encarregados, mestres, engenheiros, arquitetos)? Qual a forma de contratação deles? Por obra? Pela empresa? Por que foi feita tal escolha?
- x. Os custos das obras são geridos de que forma? Existe algum planejamento? De quanto em quanto tempo? Quem é o responsável pela área? Quais são as atividades designadas a ele?

C. Módulo 3 - papel da gestão de suprimentos na gestão de projetos na construção civil;

- i. Na sua opinião, como a gestão de suprimentos contribui para a gestão de projetos da obra?
- ii. Dentro da empresa há uma formalização do setor de suprimentos? Em caso de resposta positiva, como é formado o departamento? (Existe algum organograma que possa ser disponibilizado?)
- iii. Existe um profissional específico para esse setor? Qual a formação desse profissional?
- iv. Há um planejamento dos suprimentos? De quanto em quanto tempo é realizado? Como são as revisões? Há muitas diferenças entre o orçado e realizado?
- v. Na visão da empresa, de que forma uma gestão de suprimentos adequada pode afetar sobre o custo total do empreendimento?

D. Módulo 4 - processo de gestão de estoques em uma empresa de construção civil;

- i. Como acontece a gestão de estoques da empresa? Inclua na resposta os processos, caso exista, com a utilização de algum software de gestão.

- ii. A empresa trabalha com estoque de segurança? Como é feito esse cálculo?
- iii. Em uma curva ABC quais são os materiais classificados como A? Como B? E como C? Caso tenha alguma tabela que possa ser disponibilizada, posso adotá-la no trabalho?
- iv. Há alguma diferença na gestão de materiais de acordo com a sua classificação ABC? Se sim, explicita-as.
- v. A empresa opera com demanda puxada (por obra) ou empurrada (compra para estocar), itens de que são básicos?

E. Módulo 5 - processo de gestão de compras em uma empresa de construção civil.

- i. Como acontece o processo de compras da empresa? Descreva detalhadamente (pessoas, empresas, processos, períodos, etc.)
- ii. Quem é o responsável de fiscalizar as compras nas obras? E na empresa? Como ocorre o processo de fiscalização?

F. Módulo 6 - sistemas de informação na gestão de suprimentos;

- i. A empresa faz uso de algum software para gestão das obras? Se sim, a gestão é individualizada para cada canteiro ou existe uma visão global de todas as empresas?
- ii. Com relação aos sistemas de informação, se existirem, qual a principal diferença entre a gestão com ou sem sistemas?
- iii. Quais as principais contribuições do sistema para a gestão de compras e estoque?
- iv. A empresa adota um ERP – Enterprise Resource Planning (software de gestão integrada)? Se sim, este foi desenvolvido internamente ou comprado de alguma empresa de tecnologia? Qual o custo aproximado? Quais módulos o compõem?

G. Módulo 7 - parcerias com os fornecedores no processo de suprimentos.

- i. A empresa faz algum tipo de parceria com indústrias para fornecimento de materiais às obras da construtora? Se sim, essas parcerias são

globais (uma única parceria para todas as obras) ou segmentadas (cada obra faz a parceria que julgar vantajosa)?

- ii. Quais são os critérios para a escolha dos fornecedores parceiros ou não? Se houver diferença entre os critérios para parcerias, poderia detalhar?
- iii. Existe algum processo formal (método ou técnica) para a escolha dos fornecedores?
- iv. Você acredita que os fornecedores influenciam no produto final e que devem ser vistos como parte da empresa?
- v. Como ocorre o gerenciamento dos fornecedores?

H. Modulo 8 – Logística e gestão de materiais na Construção Civil

- i. Quais são os principais problemas logísticos encontrados em um canteiro de obras? Para os problemas levantados, quais são as medidas de correção/prevenção adotadas?
- ii. Quais são os materiais críticos em termos de dificuldades de transporte e armazenagem no canteiro (em função do peso e do volume)? Apontar os 5 piores em ordem decrescente.
- iii. Quais materiais são críticos com relação ao custo? Aponte os cinco principais.
- iv. Quais são os materiais mais críticos referentes à entrega?
- v. Quais os principais motivos de atrasos para entregas de materiais nas obras?
- vi. A empresa consegue apropriar os custos referentes a estes atrasos? Se sim, como isso é feito? Se não, por que isso ocorre?
- vii. Quais materiais são de responsabilidade de empresas subcontratadas? Qual o motivo da escolha por esta modalidade de contratação?
- viii. Que tipo de soluções você apontaria a fim de adotar um sistema eficiente na entrega dos materiais?
- ix. É feita uma análise econômica das alternativas de transporte a serem utilizadas? Como é feita? Por quem é feita?
- x. Com relação ao espaço de armazenamento de materiais, responda as perguntas a seguir:

- De que forma é feita o armazenamento de materiais pela empresa?

	Centro de Distribuição da Empresa (centralização)
	Armazenagem no canteiro de cada obra (descentralização)
	Misto
	Outros: _____

- Dentro de uma obra, quanto representam os custos relacionados a armazenagem:

	Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
Despesas com Pessoal (almoxarifado, motoristas, etc.)			
Despesas com Aluguéis			
Despesas com Manutenção (incluindo os gastos iniciais com a montagem do almoxarife)			
Despesas com Impostos			
Despesas com Transporte (em casos de CD)			

- Caso as obras possuam seu próprio estoque, de que forma é feito o planejamento do layout do armazém? Quem é o responsável pela execução do mesmo?

		Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
Material Básico				
Argamassa AC II	Marca			
	Preço			
Cimento	Marca			
	Preço			
Areia Média	Marca			
	Preço			

		Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
Impermeabilizantes / Vedação				
Argamassa Polimérica Rígida	Marca			
	Preço			
Manta Asfáltica 4mm PP	Marca			
	Preço			
Silicone para junta	Marca			
	Preço			

		Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
Material Hidráulico				
Joelho 45X45 PVC	Marca			
	Preço			
Tubo PVC 40 mm	Marca			
	Preço			
Abraçadeira	Marca			
	Preço			

		Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
Material Elétrico				
Disjuntor Elétrico	Marca			
	Preço			
Fio Condutor 8mm	Marca			
	Preço			
Lâmpada	Marca			
	Preço			

		Obra A (comercial alto padrão)	Obra B (residencial baixo padrão)	Obra C (residencial alto padrão)
--	--	-----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

Pintura				
Massa PVA	Marca			
	Preço			
Tinta Látex	Marca			
	Preço			
Lixa	Marca			
	Preço			